COMPANY WITH MANAGEMENT SYSTEM CERTIFIED BY DNV GL
= ISO 9001 =
= ISO 14001 =
= ISO 45001 =

PROPONENTE:	PROGETTO:
Infrastructure Italia Land 2 S.r.l. *Via del Bosco Rinnovato, 6* **20057 Assago (Milano)**	***DATA CENTER*** ***STACK CAMPUS SIZIANO*** ***Via Marche 8, Siziano (PV)***

Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art.23 del D.Lgs. 152/06 e s.m. e i.

VALUTAZIONE IMPATTO SANITARIO

IN.25.001	*Giugno 2026*	*Revisione 01*	*M. Stradini* *S. Verrilli*	*V. Nappa*	*C. Grassi*
IN.25.001	*Novembre 2025*	*Prima emissione*	*M. Stradini* *S. Verrilli*	*V. Nappa*	*C. Grassi*
COMMESSA	*DATA*	*REV*	*REDATTO*	*VERIFICATO*	*APPROVATO*

ambiente
ingegneria ambientale

Sede di Milano
via Tibullo 2 – 20151 Milano
Tel. 0245473370
Fax. 0245473371

Web page: www.ambientesc.it

Altre sedi principali
Carrara (sede legale e operativa) Via Frassina, 21 - 54033 Carrara (MS) - Tel. 0585/855624 - Fax. 0585/855617
Firenze Via di Soffiano, 15 - 50143 Firenze (FI) - Tel. 055/7399056 - Fax 055/7134442
Roma Via L. Robecchi Brichetti, 6 - 00154 Roma (RM) - Tel. 06/45678571
Taranto Via Matera, km 598/I - 74014 Laterza (TA) - Mob. 347/1083531

VALUTAZIONE IMPATTO SANITARIO

Premessa

Con il presente documento, ***ambiente srl*** ha eseguito il mandato affidatole da **LOMBARDINI22 Spa per il progetto di STACK CAMPUS a Siziano (PV)** con la diligenza richiesta.

Le elaborazioni ed i risultati illustrati nel presente documento, sono stati ottenuti ottemperando le normative vigenti e le regole riconosciute nel settore di operatività e sono basati sullo stato delle conoscenze all'atto di stesura del rapporto.

In riferimento a ciò ambiente srl ha proceduto alla predisposizione della presente documentazione richiesta secondo le informazioni e le specifiche fornite dalla Committenza, la quale pertanto si assume ogni qualsivoglia responsabilità in ordine alla veridicità e correttezza delle stesse.

A tal fine, ***ambiente srl*** considera che:

- il committente, o i terzi da lui designati, hanno fornito tutte le informazioni corrette ed i documenti completi per l'esecuzione del mandato;
- il presente documento non verrà utilizzato in modo parziale;
- le elaborazioni ed i risultati conseguiti presenti nel seguente documento non verranno utilizzati per uno scopo diverso da quello convenuto o per altro oggetto, né saranno trasposti a circostanze modificate, senza essere stati riesaminati;
- nel presente documento con il termine "Committente" o "STACK" si intende la società Infrastructure Italia Land 2 parte del gruppo STACK e le altre società proprietarie di aree e/o datacenter nel CAMPUS di Siziano appartenenti allo stesso Gruppo di seguito elencate e che forniscono delega allegata: STACK Emea Italy srl, Infrastructure Italia Land 1 srl, Infrastructure Italia Land 3 srl, Infrastructure Italia Land 7 srl e Infrastructure Italia Land 2C srl.

SOMMARIO

1 PREMESSA 1

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 2

PARTE A 3

3 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA 3

3.1 CARATTERISTICHE SOCIODEMOGRAFICHE DELLA POPOLAZIONE 3

4 INDICATORI DESCRITTORI DEL PROFILO DI SALUTE DELLA POPOLAZIONE 4

4.1 DESCRIZIONE DEMOGRAFICA DELLA POPOLAZIONE 4
4.2 DESCRIZIONE SOCIODEMOGRAFICA DEI COMUNI INTERESSATI 4
4.2.1 Siziano 5
4.2.2 Lacchiarella 7
4.2.3 Pieve Emanuele 9

5 INDICATORI DESCRITTORI DEL PROFILO DI SALUTE DELLA POPOLAZIONE 11

5.1 POPOLAZIONE E TASSI DI MORTALITÀ DELLA REGIONE LOMBARDIA 11
5.1.1 Popolazione della Regione Lombardia 11
5.1.2 Tassi di mortalità della Regione Lombardia 12
5.2 MORTALITÀ DEI COMUNI DI INTERESSE 12
5.2.1 Tutti i tumori 12
5.2.2 Malattie del sistema cardiocircolatorio 14
5.2.3 Malattie del sistema respiratorio 15
5.2.4 Tumori al polmone 17
5.2.5 Tutte le cause 17
5.3 RICOVERI NEI COMUNI DI INTERESSE 18
5.3.1 Tutti i tumori 18
5.3.2 Malattie del sistema cardiocircolatorio 18
5.3.3 Malattie del sistema respiratorio 19
5.3.4 Tutte le cause 19
5.4 TUMORI NEI COMUNI DI INTERESSE 19
5.4.1 Tutti i tumori 20
5.4.2 Tumore al polmone 20

6 PROFILI SOCIOECONOMICI E GIUSTIZIA AMBIENTALE DELL'AREA DI SIZIANO 23

7 PROFILO TOSSICOLOGICO DEGLI INQUINANTI 25

7.1 VIE DI ESPOSIZIONE 25
7.2 PRINCIPALI CLASSI DI INQUINANTI E PROFILO TOSSICOLOGICO 26
7.2.1 Particolato atmosferico (PM10) 26
7.2.2 Particolato fine (PM2.5) 27
7.2.3 Biossido di Azoto (NO_2) 27
7.2.4 Biossido di Zolfo (SO_2) 28

7.2.5 Ammoniaca (NH3) ... 28
7.2.6 Monossido di carbonio (CO) ... 29
7.2.7 Effetti sanitari associati all'esposizione cronica ... 30
7.2.8 5.5 Popolazioni vulnerabili ... 30

PARTE B ... 32

8 CONSIDERAZIONI SUL RISCHIO SANITARIO ... 32

8.1 VALUTAZIONI PER GAS E MICROINQUINANTI ... 32
8.2 VALUTAZIONE EPIDEMIOLOGICA ... 34

9 AMBITO DI VALUTAZIONE ATMOSFERA ... 34

9.1 SCENARIO DI ESERCIZIO ATTUALE ... 38
9.1.1 Rischio tossicologico cronico respiratorio ... 39
9.1.1 Rischio tossicologico cronico cardiovascolre ... 41
9.1.2 Riscio tossicologico Acuto respiratorio ... 42
9.1.3 Riscio tossicologico Acuto cardiovascolare ... 43
9.2 SCENARIO DI ESERCIZIO FUTURO ... 44
9.2.1 Rischio tossicologico cronico respiratorio ... 45
9.2.1 Rischio tossicologico cronico cardiovascolre ... 46
9.2.2 Riscio tossicologico Acuto respiratorio ... 47
9.2.3 Riscio tossicologico Acuto cardiovascolare ... 49
9.3 VALUTAZIONE CON SCENARI CONSIDERANDO I VALORI DI FONDO ... 50
9.3.1 SCENARIO ATTUALE + FONDO ... 50
9.3.2 Rischio tossicologico cronico respiratorio ... 50
9.3.3 Rischio tossicologico cronico cardiovascolare ... 51
9.3.4 Riscio tossicologico Acuto respiratorio ... 53
9.3.5 Riscio tossicologico Acuto cardiovascolare ... 54
9.3.6 SCENARIO FUTURO + FONDO ... 55
9.3.7 Rischio tossicologico cronico respiratorio ... 55
9.3.8 Rischio tossicologico cronico cardiovascolre ... 56
9.3.9 Riscio tossicologico Acuto respiratorio ... 57
9.3.10 Riscio tossicologico Acuto cardiovascolare ... 58
9.4 SCENARIO DI CANTIERE ... 60
9.4.1 Rischio tossicologico cronico respiratorio ... 62
9.4.2 Rischio tossicologico cronico cardiovascolare ... 63
9.4.3 Riscio tossicologico Acuto respiratorio ... 63
9.4.4 Riscio tossicologico Acuto cardiovascolare ... 63

10 AMBITO DI VALUTAZIONE RUMORE ... 65

10.1 INDICAZIONI DELL'ORGANIZZAZIONE MONDIALE DELLA SANITÀ ... 65
10.2 CRITERI DI DETERMINAZIONE DEL RUMORE (UNITÀ DI MISURA) ... 66
10.3 LIMITI E RACCOMANDAZIONI IN ITALIA ... 67
10.4 SINTESI OPERATIVA IN MERITO A LIVELLI ESPOSITI PER RUMORE DI SIGNIFICATO PER IL BENESSERE E LA SALUTE DELLA POPOLAZIONE 68

10.5 VALUTAZIONE RUMORE 69

11 AMBITO DI VALUTAZIONE ACQUE 75

11.1 PREMESSA 75
11.2 INQUADRAMENTO ECOTOSSICOLOGICO ANTE OPERAM 77
11.3 INQUADRAMENTO IDROPOTABILE 79
11.4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO DEL SITO 79
11.5 PROFILO STRATIGRAFICO LOCALE E IMPLICAZIONI IDROGEOLOGICHE PER LA MIGRAZIONE DEI CONTAMINANTI 80
11.6 RELAZIONE CON LE CAPTAZIONI IDROPOTABILI 81
11.7 IMPLICAZIONI PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO SANITARIO 81
11.8 CONSIDERAZIONI 82
11.9 ANALISI VIE DI MIGRAZIONE DEI CONTAMINANTI NELLA MATRICE ACQUA 82
11.10 MODELLO CONCETTUALE SORGENTE–VIA–RECETTORE 83
11.11 SCHEMA IDROGEOLOGICO 84
11.12 SCENARI DI POSSIBILE ESPOSIZIONE 84
11.13 VULNERABILITÀ IDROGEOLOGICA E PROTEZIONE DEGLI ACQUIFERI CAPTATI 85
11.14 CONSIDERAZIONI 85
11.15 CONCLUSIONI FINALI SULL'IMPATTO SANITARIO 86

12 VALUTAZIONE DEL RISCHIO AGGREGATO 87

13 CONCLUSIONI 88

14 ALLEGATI 91

14.1 ATS- DATI EPIDEMIOLOGICI COMUNE DI SIZIANO 91
14.2 FILE XLS CON INDICATORI CALCOLATI PER SEZIONE CENSUARIA PER LA FASE DI ESERCIZIO 91

INDICE FIGURE

Figura 1: Andamento della popolazione residente nel Comune di Siziano 5
Figura 2: Piramide dell'età del Comune di Siziano 6
Figura 3: Andamento della popolazione residente nel Comune di Lacchiarella 7
Figura 4: Piramide dell'età del Comune di Lacchiarella 8
Figura 5: Andamento della popolazione residente nel Comune di Pieve Emanuele 9
Figura 6: Piramide dell'età del Comune di Pieve Emanuele 10
Figura 7: Tasso standardizzato di mortalità - tutti i tumori (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano") 13
Figura 8: Tasso standardizzato di mortalità - tutti i tumori per maschi e femmine (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano") 13
Figura 9: Tasso standardizzato di mortalità – sistema circolatorio (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano") 14
Figura 10: Tasso standardizzato di mortalità – sistema circolatorio per maschi e femmine (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano") 15
Figura 11: Tasso standardizzato di mortalità – sistema respiratorio (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano") 16
Figura 12: Tasso standardizzato di mortalità – sistema respiratorio per meschi e femmine (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano") 16
Figura 13: Tasso standardizzato di mortalità – tutte le cause (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano") 17

Figura 14: Tasso standardizzato di ricovero - tutti i tumori (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano") 18
Figura 15: Tasso standardizzato di ricovero sistema circolatorio (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano") 19
Figura 16: Tasso standardizzato di ricovero – sistema respiratorio (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano").....19
Figura 17:: Tasso standardizzato di ricovero – tutte le cause (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano").....19
Figura 18: Tasso standardizzato - tutti i tumori - maschi (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano").....20
Figura 19: Tasso standardizzato - tutti i tumori - femmine (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano") 20
Figura 20:: Tasso standardizzato – tumore polmone - maschi (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano") 21
Figura 21: Tasso standardizzato – tumore polmone - femmine (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano") 21
Figura 22: Tasso standard – Tumore Apparato respiratorio e organi intratoracici per maschi - femmine (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano") 22
Figura 23 sezioni di censimento selezionate. 36
Figura 24 recettori selezionati per lo studio di dispersione con CALPUFF. 61

INDICE TABELLE

Tabella 1: Popolazione della Regione Lombardia negli anni 2019 - 2023 (fonte: ISTAT) 11
Tabella 2: Tassi di mortalità della Regione Lombardia dal 2019 al 2023 (fonte: ISTAT) 12
Tabella 3: Valori adottati per le valutazioni di rischio per danno deterministico 34
Tabella 4: Schema della interpretazione delle valutazioni effettuate ai sensi del Proff. DM 24 aprile 2013 34
Tabella 5 criterio di significatività per la selezione delle sezioni di censimento. 35
Tabella 6 calcolo della popolazione esposta e comuni di riferimento 36
Tabella 7: Risultati indici di rischio tossicologico cronico per lo scenario di esercizio attuale.....40
Tabella 8: Risultati indici di rischio tossicologico cronico per lo scenario di esercizio attuale.....42
Tabella 9: Risultati indici di rischio tossicologico acuto per lo scenario di esercizio attuale 43
Tabella 10: Risultati indici di rischio tossicologico acuto per lo scenario di esercizio attuale 44
Tabella 11: Risultati indici di rischio tossicologico cronico per lo scenario di esercizio futuro 46
Tabella 12: Risultati indici di rischio tossicologico cronico per lo scenario di esercizio futuro 47
Tabella 13: Risultati indici di rischio tossicologico acuto per lo scenario di esercizio attuale 48
Tabella 14: Risultati indici di rischio tossicologico acuto per lo scenario di esercizio futuro.....50
Tabella 15: Valori di qualità dell'aria utilizzati come fondo.....50
Tabella 16: Risultati indici di rischio tossicologico cronico con fondo per lo scenario di esercizio attuale.....51
Tabella 17: Risultati indici di rischio tossicologico cronico con fondo per lo scenario di esercizio attuale.....52
Tabella 18: Risultati indici di rischio tossicologico acuto con fondo per lo scenario di esercizio attuale 54
Tabella 19: Risultati indici di rischio tossicologico acuto con fondo per lo scenario di esercizio attuale 55
Tabella 20: Risultati indici di rischio tossicologico cronico con fondo per lo scenario di esercizio futuro 56
Tabella 21: Risultati indici di rischio tossicologico cronico con fondo per lo scenario di esercizio futuro.....57
Tabella 22: Risultati indici di rischio tossicologico acuto con fondo per lo scenario di esercizio futuro.....58
Tabella 23: Risultati indici di rischio tossicologico acuto con fondo per lo scenario di esercizio futuro.....59
Tabella 24 recettori individuati per lo studio. 60
Tabella 25: Risultati dello studio modellistico per lo scenario di cantiere ai recettori discreti individuati.....62
Tabella 26: Risultati indici di rischio tossicologico cronico per lo scenario di cantiere.....62
Tabella 27: Risultati indici di rischio tossicologico cronico per lo scenario di cantiere.....63
Tabella 28: Risultati indici di rischio tossicologico acuto per lo scenario di cantiere 63
Tabella 29: Risultati indici di rischio tossicologico acuto per lo scenario di cantiere 64
Tabella 16: Effetti sulla salute del rumore 65
Tabella 17: Raccomandazioni dell'OMS.....66
Tabella 18: Limiti massimi di immissione per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/97) per comuni con classificazione acustica 66
Tabella 19: limiti di emissione D.C.P.M. 14 novembre 1997 (tab. B). 67

Tabella 20: limiti di immissione D.C.P.M. 14 novembre 1997 (tab. C). 67
Tabella 21: Attribuzione del livello di qualità agli studi valutati nella formulazione delle raccomandazioni OMS 68
Tabella 22: Valore raccomandato per la tutela dei disturbi del sonno nelle raccomandazioni OMS 69

1 PREMESSA

La presente relazione valuta i potenziali effetti sulla salute nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale inerente ai generatori di emergenza installati nell'ambito del progetto DATACENTER. da realizzarsi nel Comune di Treviglio.

I contenuti del presente documento risultano essere conformi al punto i. del paragrafo 2.1 Aspetti Sanitari delle "Linee Guida per le procedure di Valutazione Ambientale dei Data Center.

In virtù di quanto sopra, il documento viene predisposto in due parti:

- **Parte A:** in cui viene riportata una descrizione socio-demografica mediante l'identificazione ed una prima caratterizzazione della popolazione potenzialmente esposta e la descrizione della sua distribuzione spaziale sul territorio. A tal fine sono stati utilizzati i dati della popolazione come rappresentata nelle sezioni di censimento presenti sul sito Nazionale di Statistica (ISTAT);
- **Parte B:** in cui viene riportato un approfondimento dell'impatto sanitario predisposto secondo quanto indicato al punto 2) dell'allegato II del D.Lgs. 152/2006 e smi e secondo le "Linee guida per la valutazione di impatto sanitario (D.Lgs 104/2017)" predisposte dall'Istituto Superiore di Sanità e adottate con Decreto del Ministro della Salute 27 marzo 2019.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il presente documento è stato predisposto:

- Ai sensi del paragrafo 2.1 Aspetti Sanitari delle "Linee Guida per le procedure di Valutazione Ambientale dei Data Center" redatte nelL'agosto 2024 dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica – Direzione Generale Valutazioni Ambientali;
- Ai sensi punto 2) dell'allegato II del D.Lgs. 152/2006 e smi.

PARTE A

3 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

3.1 Caratteristiche sociodemografiche della popolazione

L'analisi del contesto demografico ha lo scopo di evidenziare le principali caratteristiche in termini numerici e di indici demografici dei soggetti potenzialmente interessati dalla realizzazione del progetto in esame.

L'area del progetto ricade nella in gran parte nella provincia di Milano ed in parte in quella di Pavia. I comuni interessati ed oggetto di analisi sono Siziano (PV), Lachiarella (MI) e Pieve Emanuele (MI).

I dati utilizzati nelle descrizioni dei vari comuni sono stati acquisiti da https://www.tuttitalia.it

Per meglio inquadrare i dati demografici è utile definire alcuni indicatori:

- **Indice di vecchiaia:** rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione. È il rapporto percentuale tra il numero degli ultra-sessantacinquenni e il numero dei giovani fino a 14 anni.
- **Indice di dipendenza strutturale:** rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni).
- **Indice di ricambio della popolazione attiva:** rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100.
- **Indice di natalità:** rappresenta il numero medio di nascite in un anno ogni mille abitanti;
- **Indice di mortalità:** rappresenta il numero medio di decessi in un anno ogni mille abitanti

4 INDICATORI DESCRITTORI DEL PROFILO DI SALUTE DELLA POPOLAZIONE

4.1 Descrizione demografica della popolazione

Considerata la posizione del Progetto, verranno presi in considerazione i comuni di SIZIANO, LACCHIARELLA e PIEVE EMANUELE.

4.2 Descrizione sociodemografica dei Comuni interessati

L'analisi del contesto demografico ha lo scopo di evidenziare le principali caratteristiche in termini numerici e di indici demografici dei soggetti potenzialmente interessati dalla realizzazione del progetto in esame. I dati utilizzati nelle descrizioni dei vari Comuni sono stati acquisiti da https://www.tuttitalia.it e ISTAT.

Per meglio inquadrare i dati demografici è utile definire alcuni indicatori:

- **Indice di vecchiaia:** rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione. È il rapporto percentuale tra il numero degli ultrasessantacinquenni e il numero dei giovani fino a 14 anni.
- **Indice di dipendenza strutturale:** rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni).
- **Indice di ricambio della popolazione attiva**: rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100.
- **Carico di figli per donna feconda:** È il rapporto percentuale tra il numero dei bambini fino a 4 anni ed il numero di donne in età feconda (15-49 anni). Stima il carico dei figli in età prescolare per le mamme lavoratrici.
- **Indice di natalità:** rappresenta il numero medio di nascite in un anno ogni mille abitanti;
- **Indice di mortalità:** rappresenta il numero medio di decessi in un anno ogni mille abitanti

4.2.1 Siziano

Il Comune di Siziano nel 2024 aveva una popolazione composta da 6674 abitanti (49,9% maschi e 50,1% femmine) con una superficie di 10,88 km², la sua densità abitativa è pari a 625,68 ab/km².

La seguente figura riporta l'andamento della popolazione residente (dati Istat) relativi al Comune di Siziano.

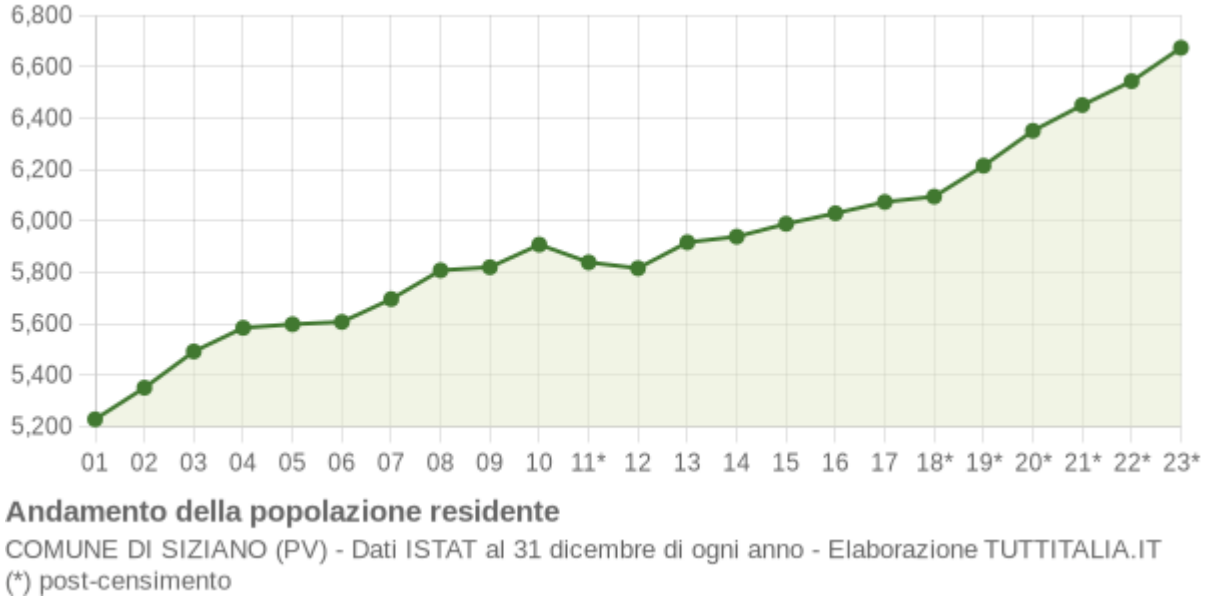


Figura 1: Andamento della popolazione residente nel Comune di Siziano

La distribuzione per età della popolazione nel 2024 era la seguente:

Anno	0-14 anni	15-64 anni	65+ anni	Totale residenti	Età media
2024	973	4.392	1.309	6.674	43,7

Il saldo naturale nel 2023 era pari a:

Anno	Bilancio demografico	Nascite	Variaz.	Decessi	Variaz.	Saldo Naturale
2023	1 gen - 31 dic	44	-13	49	-11	-5

La seguente figura riporta il grafico relativo alla piramide d'età riferita all'anno 2024 per il Comune di Siziano

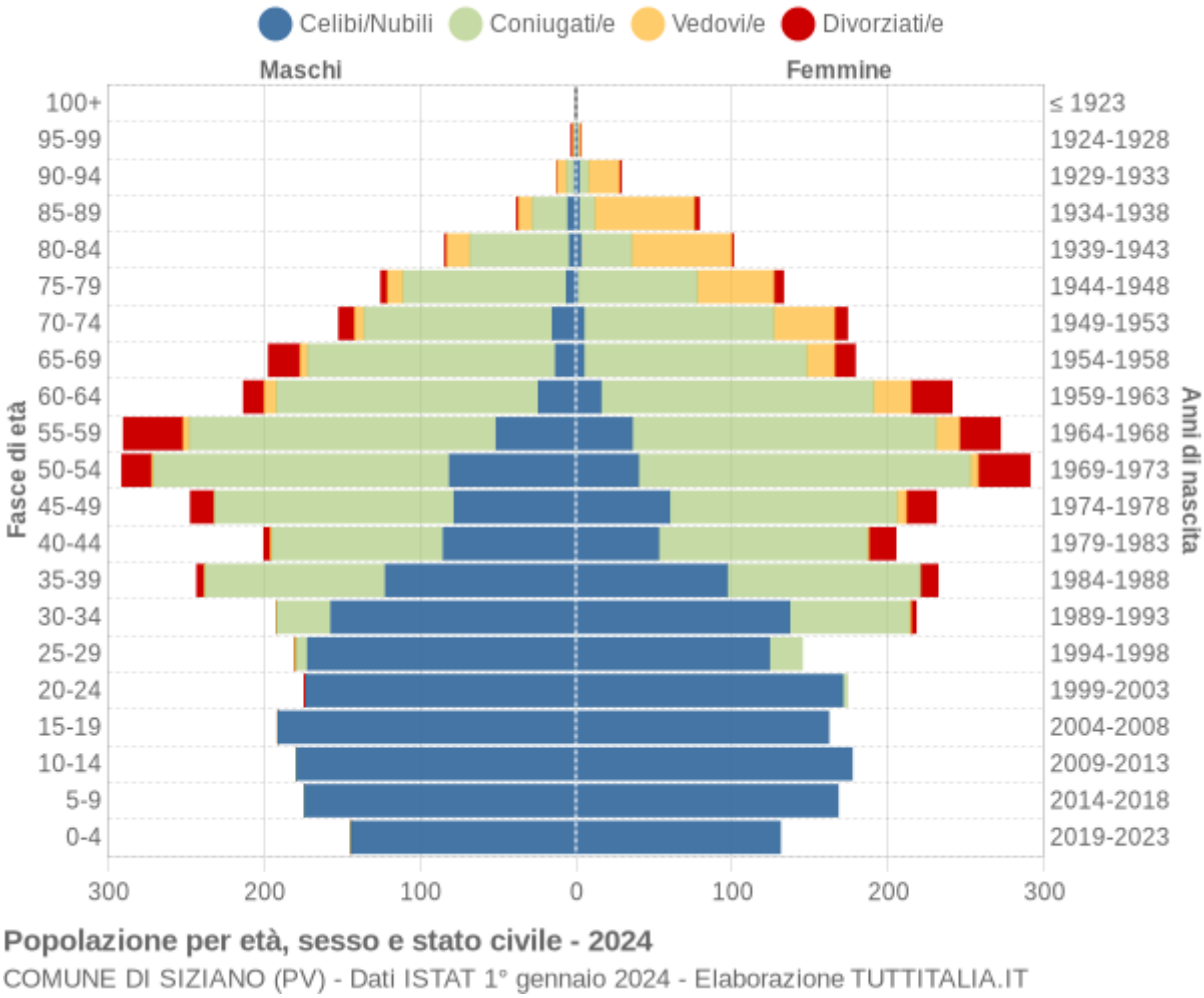


Figura 2: Piramide dell'età del Comune di Siziano

Gli indici demografici relativi al Comune di Siziano nel 2024 sono i seguenti:

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice di struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna feconda	Indice di natalità (x 1.000 ab.) 2023	Indice di mortalità (x 1.000 ab.) 2023
2024	134,5	52,0	128,6	129,8	20,1	6,7	7,4

La **figura 1** mostra l'andamento della popolazione residente negli ultimi anni, evidenziando le variazioni del numero di abitanti registrate dai dati ISTAT. Una tabella riporta inoltre la **distribuzione per classi di età** nel 2024, distinguendo tra la popolazione 0-14 anni, 15-64 anni e 65 anni e oltre, con il calcolo dell'età media complessiva (43,7 anni). Un'ulteriore tabella descrive il **saldo naturale** del 2023, includendo nascite, decessi e variazioni annuali, da cui emerge un saldo negativo di -5 unità. La **figura 2** rappresenta la **piramide**

dell'età della popolazione, fornendo una visione grafica della struttura per sesso e fascia d'età. Infine, un'ultima tabella sintetizza gli **indici demografici principali** relativi al 2024, come l'indice di vecchiaia (134,5), l'indice di dipendenza strutturale (52,0), l'indice di natalità (6,7‰) e quello di mortalità (7,4‰), utili per comprendere la dinamica e la struttura della popolazione residente.

4.2.2 Lacchiarella

Il Comune di Lacchiarella nel 2024 aveva una popolazione composta da 9.133 abitanti (49,2 % maschi e 50,8 % femmine) con una superficie di 23,99 km², la sua densità abitativa è pari a 380,95 ab/km².

La seguente figura riporta l'andamento della popolazione residente (dati Istat) relativi al Comune di Lacchiarella.

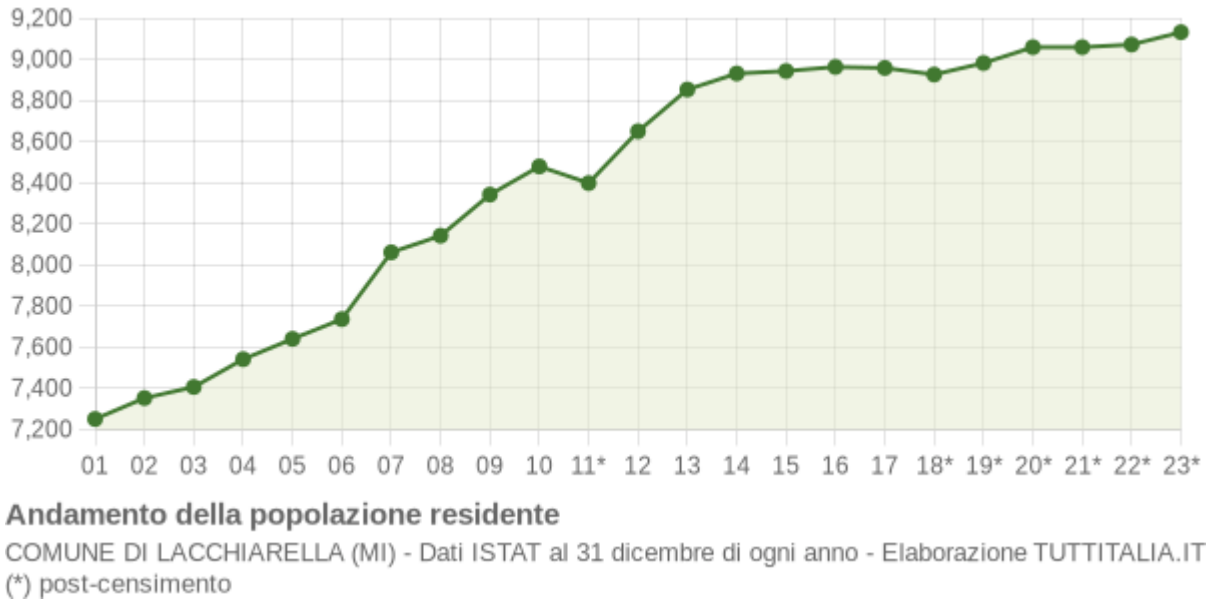


Figura 3: Andamento della popolazione residente nel Comune di Lacchiarella

La distribuzione per età della popolazione nel 2024 era la seguente:

Anno	0-14 anni	15-64 anni	65+ anni	Totale residenti	Età media
2024	1.191	5.880	2.062	9.133	45,7

Il saldo naturale nel 2023 era pari a:

Anno	Bilancio demografico	Nascite	Variaz.	Decessi	Variaz.	Saldo Naturale

2023	1 gen - 31 dic	52	-12	73	-13	-21

La seguente figura riporta il grafico relativo alla piramide d'età riferita all'anno 2024 per il Comune di Lacchiarella

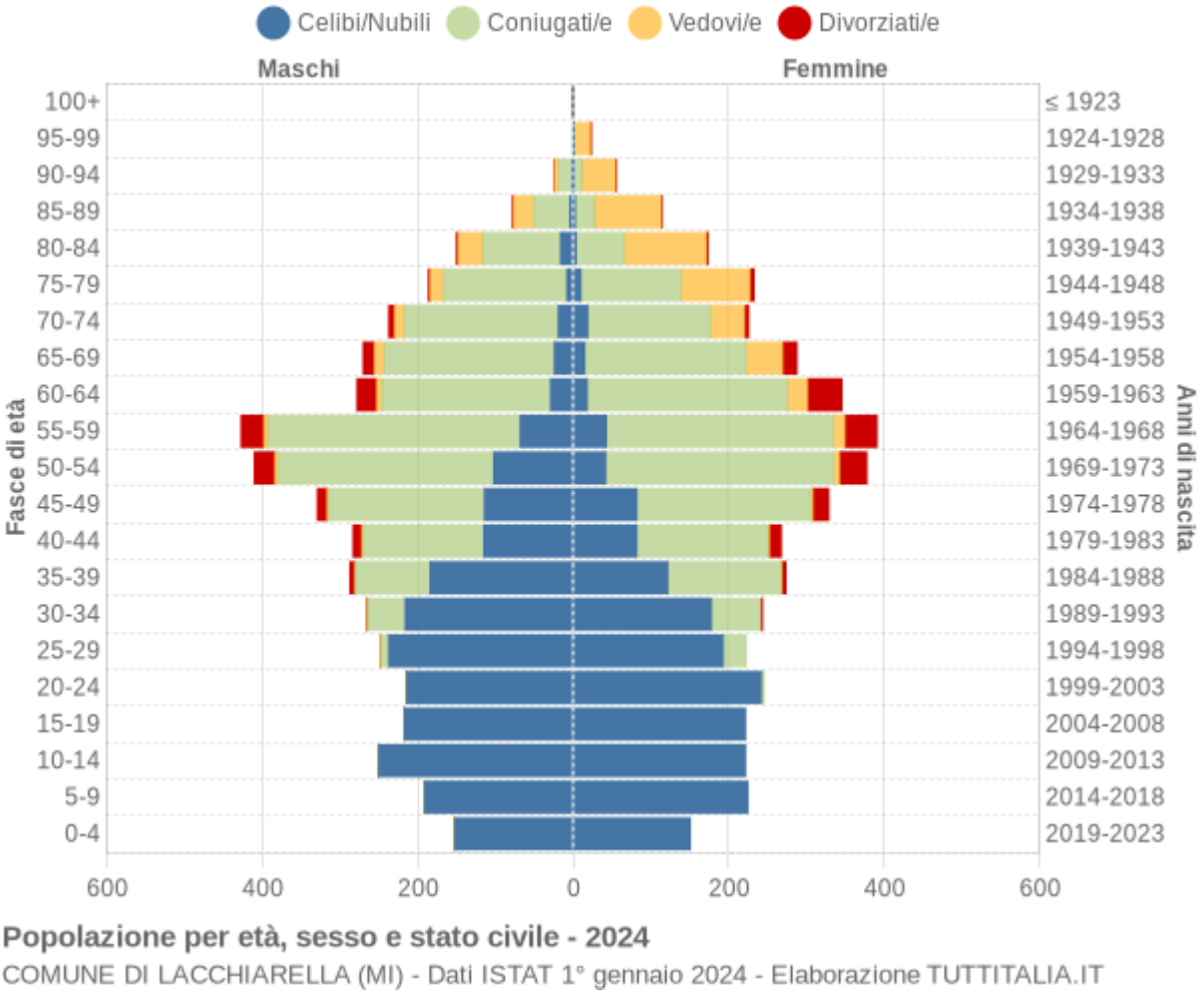


Figura 4: Piramide dell'età del Comune di Lacchiarella

Gli indici demografici relativi al Comune di Lacchiarella nel 2024 sono i seguenti:

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice di struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna feconda	Indice di natalità (x 1.000 ab.) 2023	Indice di mortalità (x 1.000 ab.) 2023
2024	173,1	55,3	142,1	140,9	16,8	5,7	8,0

La Figura 3 mostra l'andamento della popolazione residente nel tempo, secondo i dati ISTAT, evidenziando le variazioni demografiche degli ultimi anni. Una tabella riporta la distribuzione per classi di età nel 2024, suddividendo la popolazione tra 0-14 anni, 15-64 anni e 65 anni e oltre, con l'indicazione dell'età media complessiva (45,7 anni). Segue una tabella relativa al saldo naturale del 2023, che presenta il numero di nascite e decessi, mettendo in evidenza un saldo negativo di -21 unità. La Figura 4 rappresenta graficamente la piramide dell'età della popolazione di Lacchiarella, mostrando la distribuzione per sesso e fascia anagrafica. Infine, l'ultima tabella riassume i principali indici demografici del 2024, come l'indice di vecchiaia (173,1), l'indice di dipendenza strutturale (55,3), l'indice di natalità (5,7‰) e quello di mortalità (8,0‰), fornendo un quadro sintetico della struttura e delle dinamiche della popolazione residente.

4.2.3 Pieve Emanuele

Il Comune di Pieve Emanuele nel 2024 aveva una popolazione composta da 15.713 abitanti (50,3 % maschi e 49,7 % femmine) con una superficie di 12,74 km², la sua densità abitativa è pari a 1.238,53 ab/km².

La seguente figura riporta l'andamento della popolazione residente (dati Istat) relativi al Comune di Pieve Emanuele.

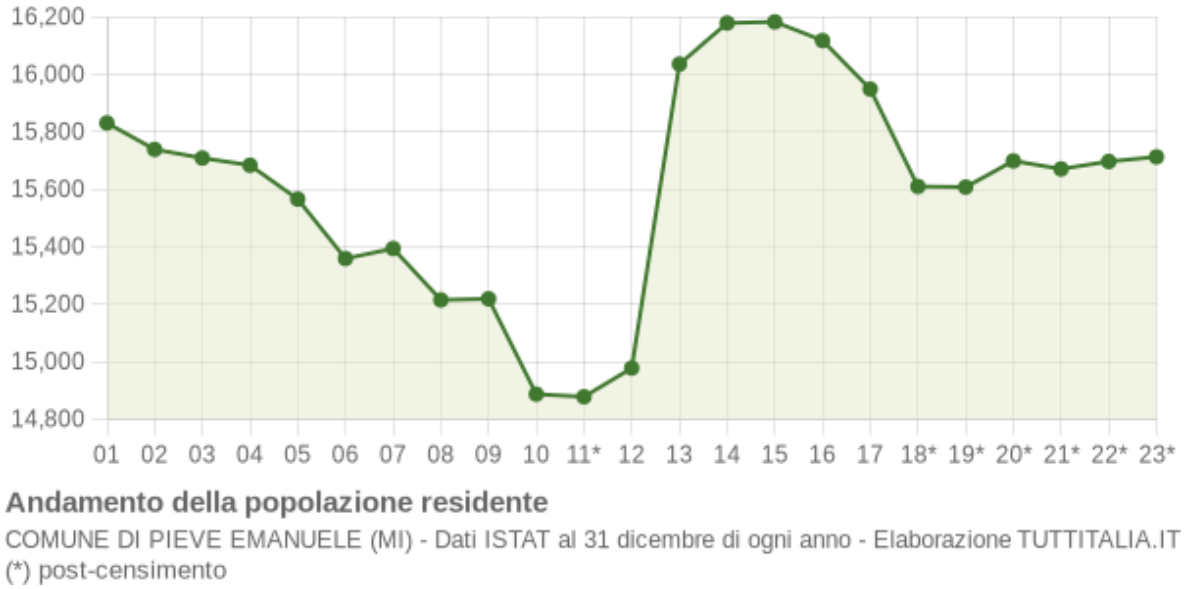


Figura 5: Andamento della popolazione residente nel Comune di Pieve Emanuele

La distribuzione per età della popolazione nel 2024 era la seguente:

Anno	0-14 anni	15-64 anni	65+ anni	Totale residenti	Età media
2024	2.003	10.264	3.446	15.713	44,9

Il saldo naturale nel 2023 era pari a:

Anno	Bilancio demografico	Nascite	Variaz.	Decessi	Variaz.	Saldo Naturale
2023	1 gen - 31 dic	111	+4	125	-6	-14

La seguente figura riporta il grafico relativo alla piramide d'età riferita all'anno 2024 per il Comune di Pieve Emanuele.

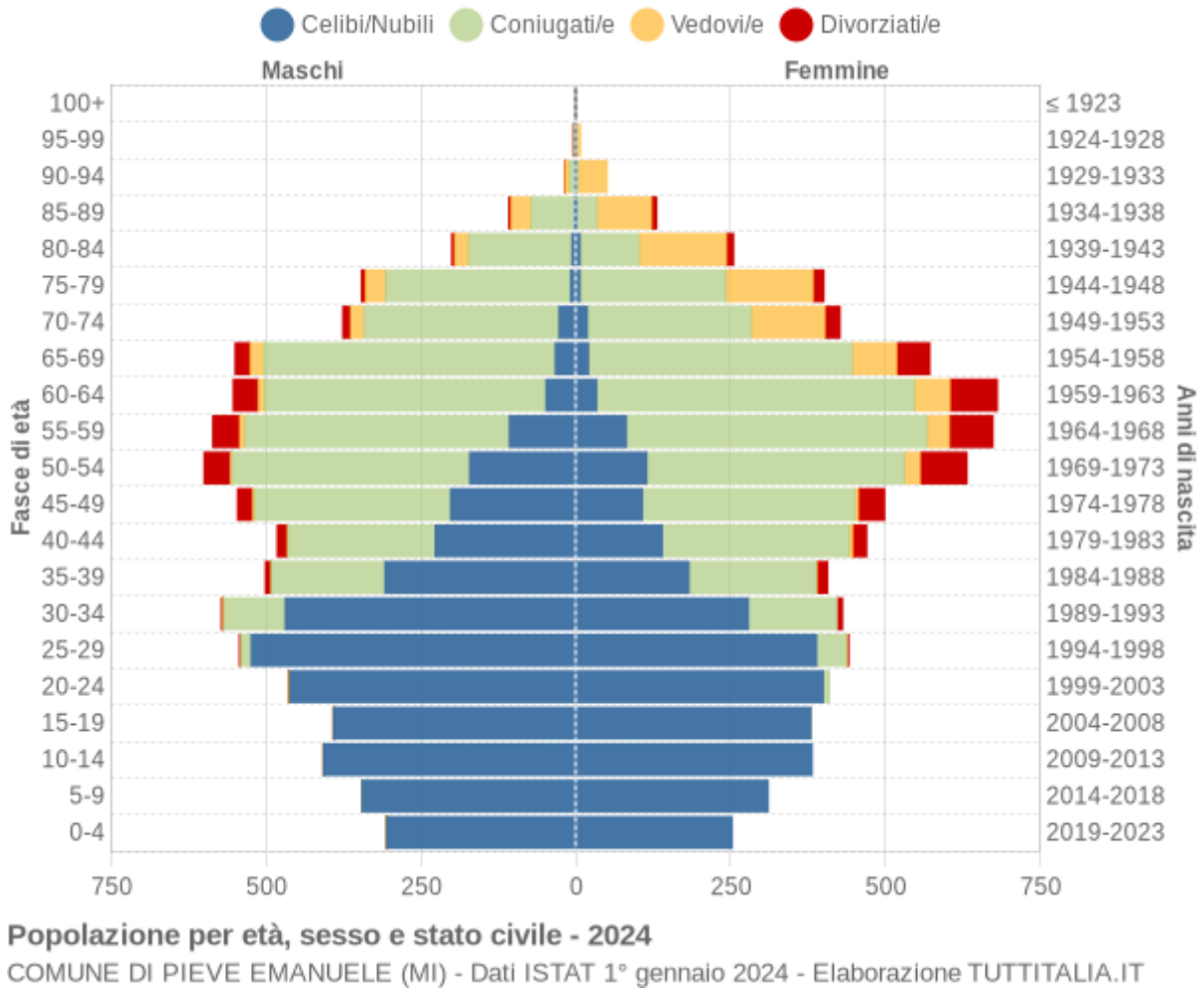


Figura 6: Piramide dell'età del Comune di Pieve Emanuele

Gli indici demografici relativi al Comune di Pieve Emanuele nel 2024 sono i seguenti:

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice di struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna feconda	Indice di natalità (x 1.000 ab.) 2023	Indice di mortalità (x 1.000 ab.) 2023

2024	172,0	53,1	159,8	126,0	18,4	7,1	8,0

La Figura 5 illustra l'andamento della popolazione residente nel tempo, basato su dati ISTAT, mettendo in evidenza le variazioni registrate negli ultimi anni. Una tabella riporta la distribuzione per classi di età nel 2024, distinguendo tra popolazione 0-14 anni, 15-64 anni e 65 anni e oltre, con un'età media complessiva di 44,9 anni. Segue una tabella relativa al saldo naturale del 2023, che evidenzia 111 nascite e 125 decessi, con un saldo negativo di -14 unità. La Figura 6 rappresenta graficamente la piramide dell'età, mostrando la struttura per sesso e fasce d'età della popolazione residente. Infine, l'ultima tabella riassume i principali indici demografici riferiti al 2024, tra cui l'indice di vecchiaia (172,0), l'indice di dipendenza strutturale (53,1), l'indice di natalità (7,1‰) e l'indice di mortalità (8,0‰), offrendo un quadro sintetico delle dinamiche demografiche e della composizione della popolazione locale.

5 INDICATORI DESCRITTORI DEL PROFILO DI SALUTE DELLA POPOLAZIONE

L'analisi della mortalità, dei tumori e dei tassi di ricovero sono elementi chiave per comprendere lo stato di salute di una popolazione, valutare la sua incidenza e identificare i fattori di rischio legati all'ambiente e agli stili di vita. In allegato si riportano i valori delle prevalenze delle patologie croniche per l'anno 2024 forniti da ATS per il comune di Siziano

5.1 Popolazione e tassi di mortalità della Regione Lombardia

5.1.1 Popolazione della Regione Lombardia

ANNO DI RIFERIMENTO	**POPOLAZIONE DEL LOMBARDIA**
2019	**10.027.602**
2020	**9.981.554**
2021	**9.943.004**
2022	**9.976.509**
2023	**10.012.054**

Tabella 1: Popolazione della Regione Lombardia negli anni 2019 - 2023 (fonte: ISTAT)

La popolazione lombarda relativa al quinquennio 2019 – 2023, mostra una flessione tra il 2019 ed il 2021 con una diminuzione di 84.598 individui. Dal 2022 si ha una lieve ripresa, con un successivo aumento nell'anno successivo.

5.1.2 Tassi di mortalità della Regione Lombardia

ANNO DI RIFERIMENTO	TASSO DI MORTALITÀ PER LA REGIONE LOMBARDIA (PER 1.000 ABITANTI)
2019	**10,0**
2020	**13,6**
2021	**10,8**
2022	**11,3**
2023	**10,4**

Tabella 2: Tassi di mortalità della Regione Lombardia dal 2019 al 2023 (fonte: ISTAT)

5.2 Mortalità dei Comuni di interesse

In questo paragrafo si riportano i dati di mortalità per i Comuni di Siziano, Lacchiarella e Pieve Emanuele. Le informazioni per il comune di Lacchiarella e Pieve Emanuele sono state prese dal "Portale Stato Salute dell'ATS di Milano", tali dati sono presi per l'ultimo quinquennio 2019-2023 disponibile. Per il comune di Siziano si sono presi a riferimento i dati della Lombardia in quanto non disponibili valori puntuali.

Sono riportati secondo i seguenti indicatori:

- **Tasso standardizzato (di mortalità) secondo il metodo della standardizzazione diretta:** il tasso di mortalità viene standardizzato, ovvero aggiustato, in modo tale che sia possibile il confronto tra popolazioni diverse. Il metodo di standardizzazione utilizzato da SSR è quello diretto, ovvero considerando che la popolazione presa in esame abbia la stessa struttura (per fascia di età e sesso) di una popolazione di riferimento. La popolazione di riferimento presa in considerazione da SSR, e riportata nella seguente tabella, è quella della regione Lombardia.

5.2.1 Tutti i tumori

Si riporta di seguito la mortalità in riferimento a tutte le patologie tumorali per i due comuni Lacchiarella e Pieve Emanuele reperite dal "Portale Stato Salute dell'ATS di Milano".

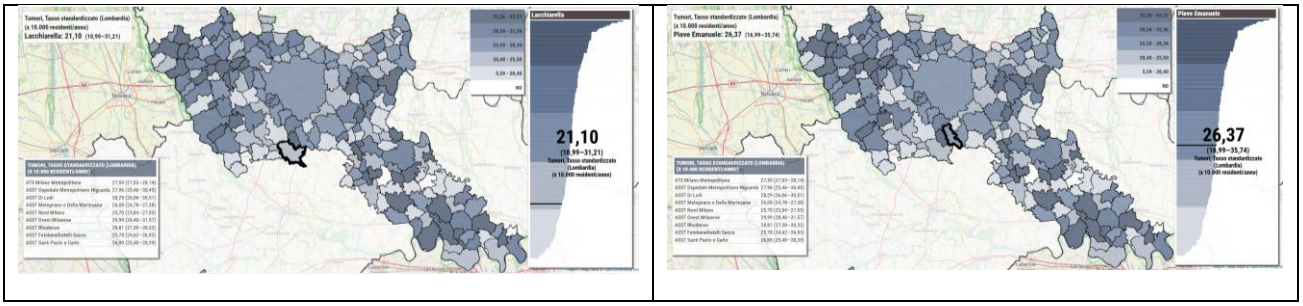


Figura 7: Tasso standardizzato di mortalità - tutti i tumori (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano")

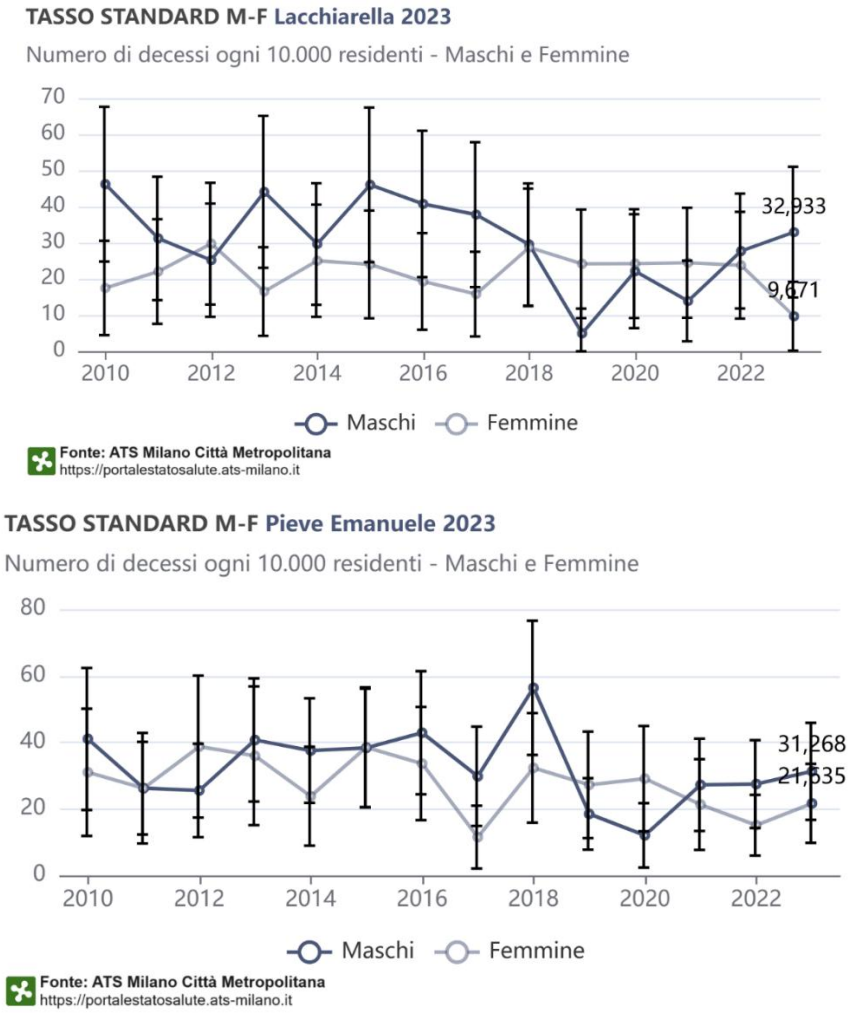


Figura 8: Tasso standardizzato di mortalità - tutti i tumori per maschi e femmine (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano")

In sintesi si farà riferimento ai valori di seguito riportati.

Tasso standardizzato di mortalità per tutti i tumori	**Maschi**	**Femmine**
Siziano[1]	-	-

Lacchiarella	32,933	9,671
Pieve Emanuele	31,268	21,535

[1] presi a riferimento a ATS Milano in assenza di dati puntuali.

5.2.2 Malattie del sistema cardiocircolatorio

Si riporta di seguito la mortalità in riferimento alle malattie del sistema circolatorio per i due comuni Lacchiarella e Pieve Emanuele reperite dal "Portale Stato Salute dell'ATS di Milano"

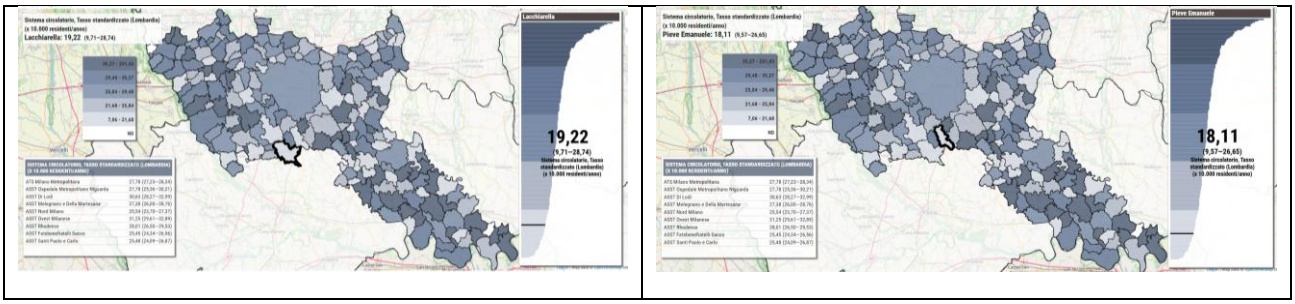
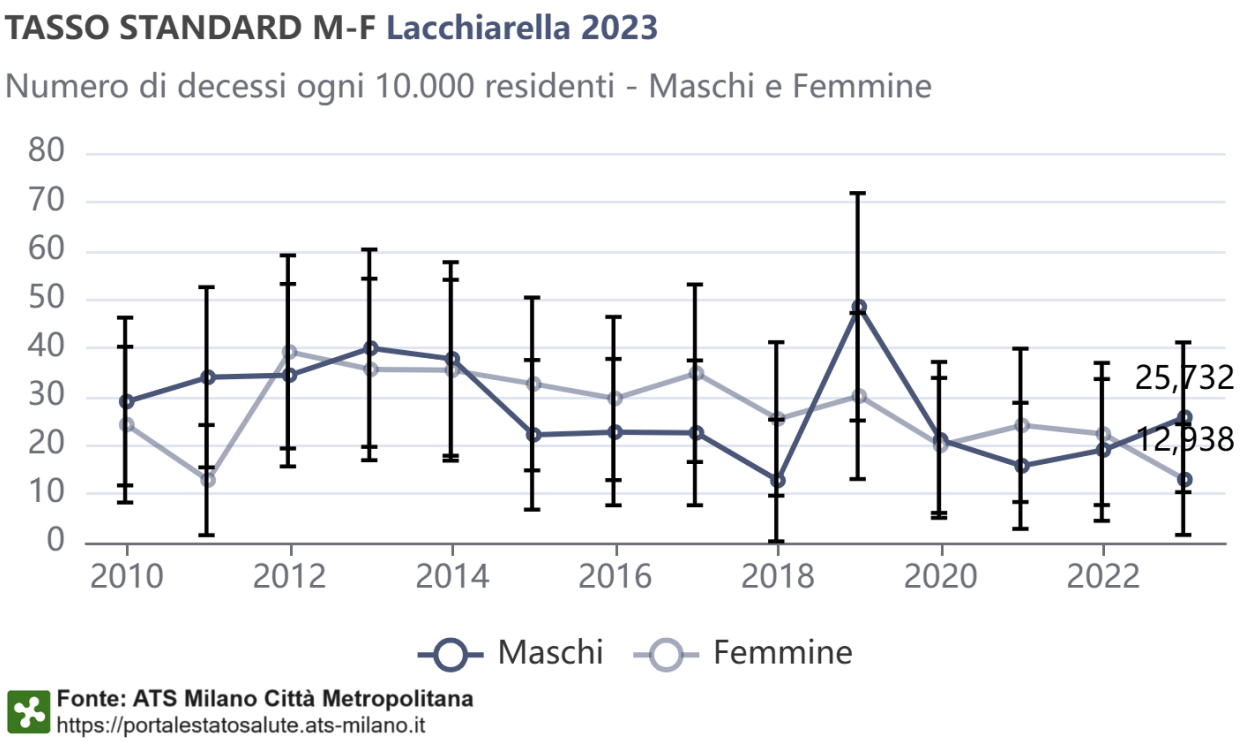


Figura 9: Tasso standardizzato di mortalità – sistema circolatorio (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano")



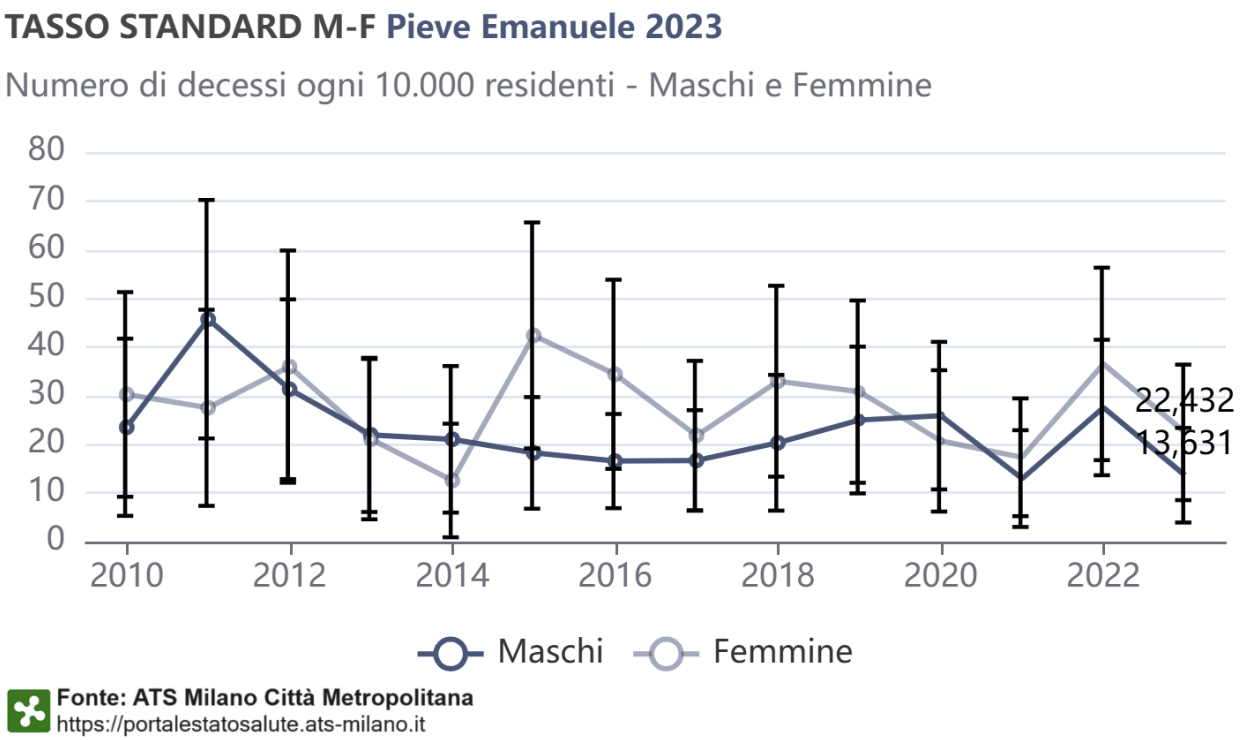


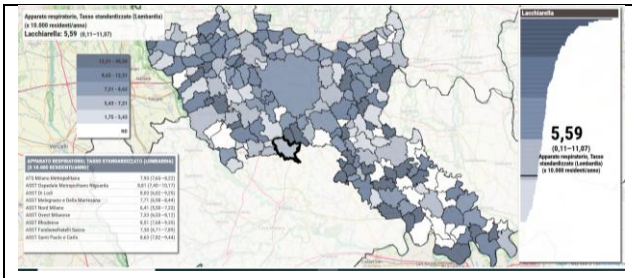
Figura 10: Tasso standardizzato di mortalità – sistema circolatorio per maschi e femmine (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano")

Tasso standardizzato di mortalità per circolatorio	**Maschi**	**Femmine**
Siziano	25,00	30,40
Lacchiarella	25,732	12,938
Pieve Emanuele	22,432	13,631

[1] presi a riferimento a ATS Milano in assenza di dati puntuali.

5.2.3 Malattie del sistema respiratorio

Si riporta di seguito la mortalità in riferimento alle malattie del sistema respiratorio per i due comuni Lacchiarella e Pieve Emanuele reperite dal "Portale Stato Salute dell'ATS di Milano"



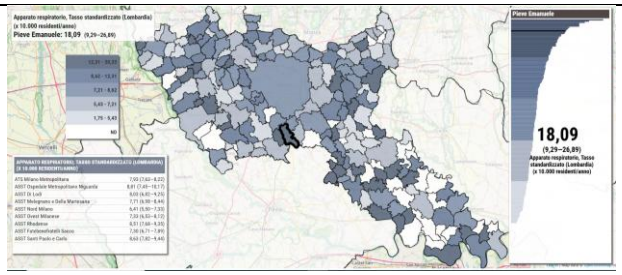
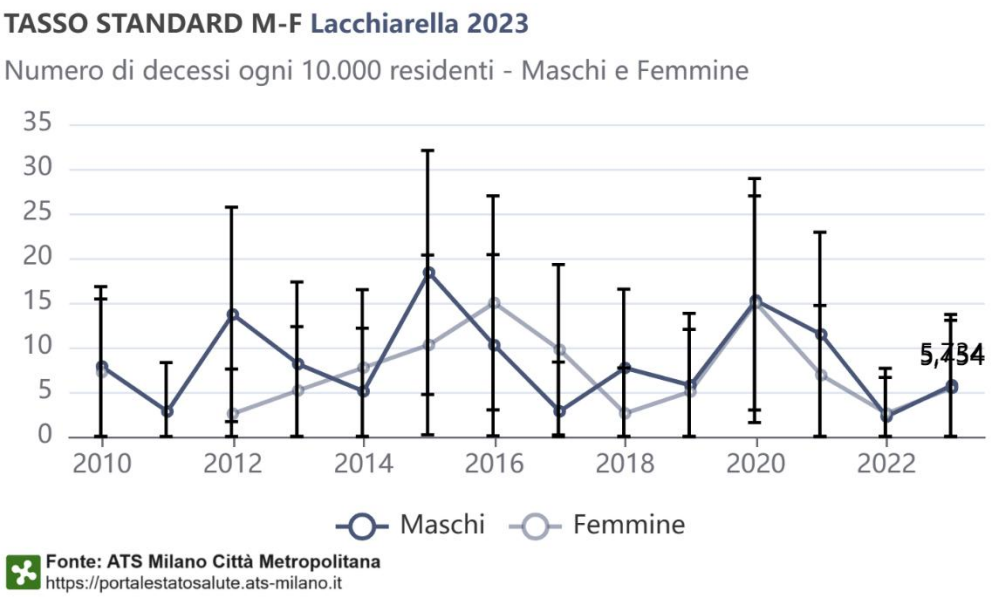


Figura 11: Tasso standardizzato di mortalità – sistema respiratorio (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano")



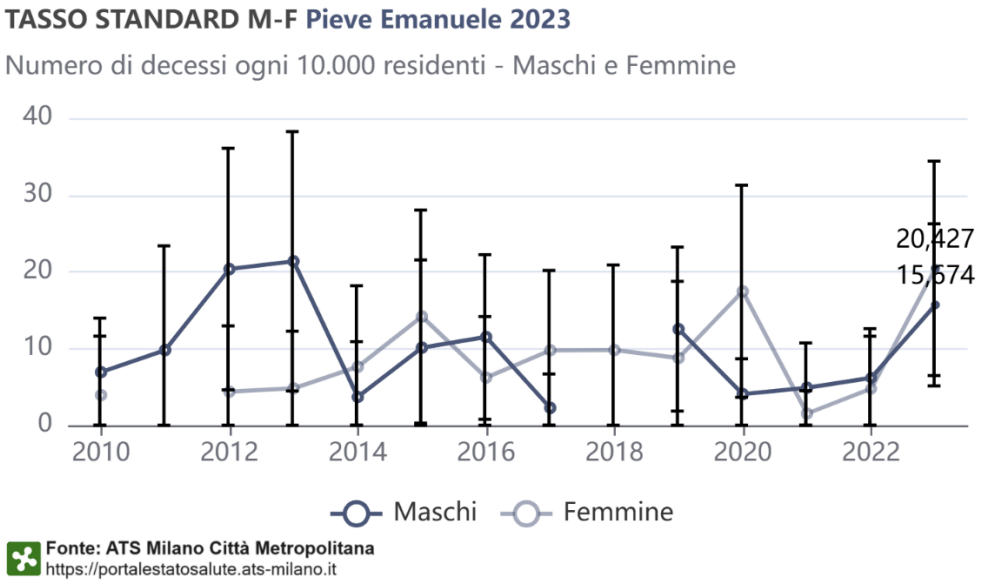


Figura 12: Tasso standardizzato di mortalità – sistema respiratorio per meschi e femmine (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano")

Tasso standardizzato di mortalità - sistema respiratorio	**Maschi**	**Femmine**
Siziano	8,00	7,80
Lacchiarella	5,734	5,452
Pieve Emanuele	20,427	15,574

[1] presi a riferimento a ATS Milano in assenza di dati puntuali.

5.2.4 Tumori al polmone

Si riporta di seguito la mortalità in riferimento a tutte le cause di mortalità per tumore al polmone per i due comuni Lacchiarella e Pieve Emanuele reperite dal "Portale Stato Salute dell'ATS di Milano".

Tasso standardizzato di mortalità – tumore al polmone	**Maschi**	**Femmine**
Siziano	6,6	3,3
Lacchiarella	2,9	2,1
Pieve Emanuele	13,4	3,6

[1] presi a riferimento a ATS Milano in assenza di dati puntuali.

5.2.5 Tutte le cause

Si riporta di seguito la mortalità in riferimento a tutte le cause di mortalità per i due comuni Lacchiarella e Pieve Emanuele reperite dal "Portale Stato Salute dell'ATS di Milano"

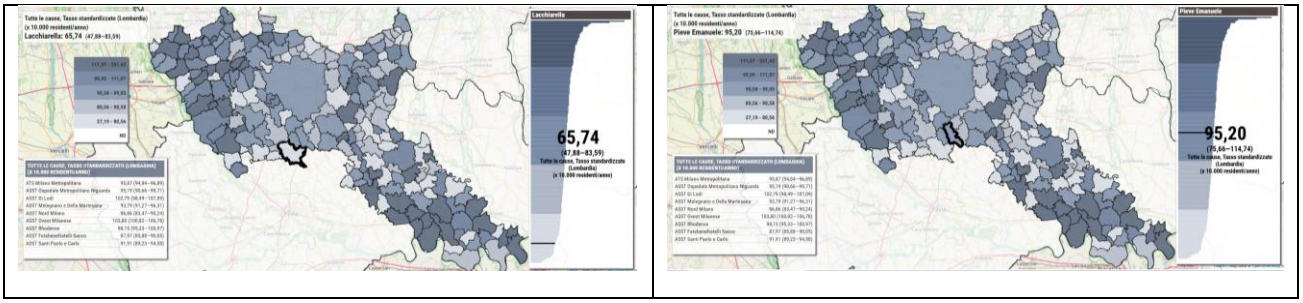


Figura 13: Tasso standardizzato di mortalità – tutte le cause (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano")

Tasso standardizzato di mortalità – tutte le cause	**Maschi**	**Femmine**
Siziano*[1]*	92,10	99,50
Lacchiarella	85,80	46,30
Pieve Emanuele	82,00	107,90

[1] presi a riferimento a ATS Milano in assenza di dati puntuali.

5.3 Ricoveri nei Comuni di interesse

In questo paragrafo si riportano i dati di ricoveri per i Comuni di Siziano, Lacchiarella e Pieve Emanuele.

Le informazioni per il comune di Lacchiarella e Pieve Emanuele sono state prese dal "Portale Stato Salute dell'ATS di Milano". Tali dati sono presi per l'ultimo quinquennio disponibile.Sono riportati secondo i seguenti indicatori:

- **Tasso standardizzato (di ricovero) secondo il metodo della standardizzazione diretta:** il tasso di mortalità viene standardizzato, ovvero aggiustato, in modo tale che sia possibile il confronto tra popolazioni diverse. Il metodo di standardizzazione utilizzato da SSR è quello diretto, ovvero considerando che la popolazione presa in esame abbia la stessa struttura (per fascia di età e sesso) di una popolazione di riferimento. La popolazione di riferimento presa in considerazione da SSR, e riportata nella seguente tabella, è quella della regione Lombardia.

5.3.1 Tutti i tumori

Si riporta di seguito il tasso di ricovero in riferimento a tutte le patologie tumorali per i due comuni Lacchiarella e Pieve Emanuele reperite dal "Portale Stato Salute dell'ATS di Milano"

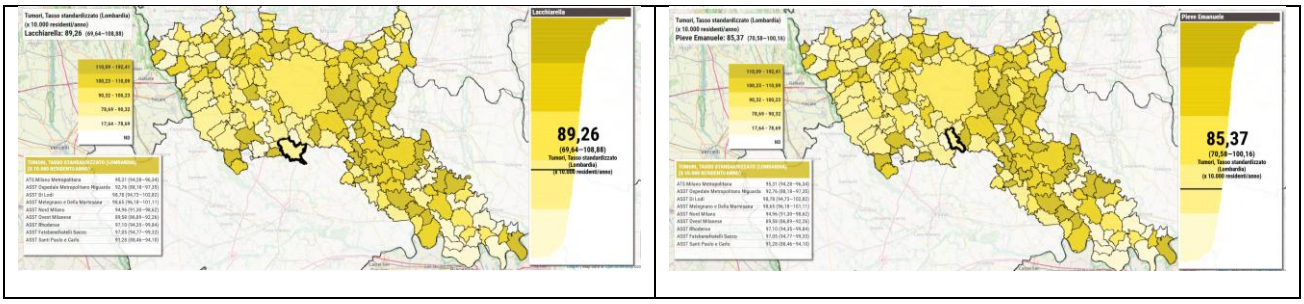


Figura 14: Tasso standardizzato di ricovero - tutti i tumori (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano")

5.3.2 Malattie del sistema cardiocircolatorio

Si riporta di seguito il tasso di ricovero inriferimento alle malattie del sistema circolatorio per i due comuni Lacchiarella e Pieve Emanuele reperite dal "Portale Stato Salute dell'ATS di Milano"

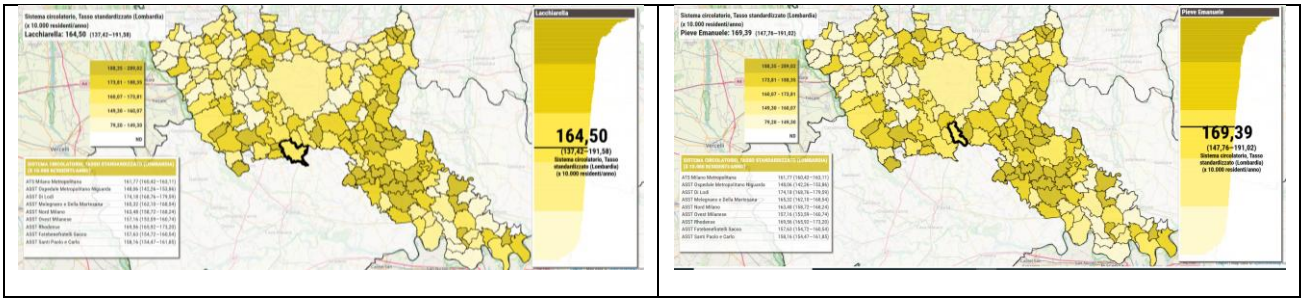


Figura 15: Tasso standardizzato di ricovero sistema circolatorio (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano")

5.3.3 Malattie del sistema respiratorio

Si riporta di seguito il tasso di ricovero in riferimento alle malattie del sistema respiratorio per i due comuni Lacchiarella e Pieve Emanuele reperite dal "Portale Stato Salute dell'ATS di Milano"

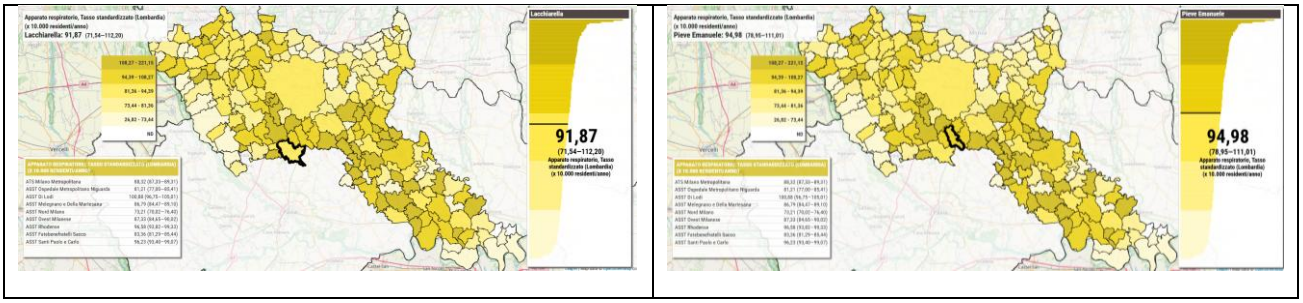


Figura 16: Tasso standardizzato di ricovero – sistema respiratorio (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano")

5.3.4 Tutte le cause

Si riporta di seguito il tasso di ricovero in riferimento a tutte le cause di mortalità per i due comuni Lacchiarella e Pieve Emanuele reperite dal "Portale Stato Salute dell'ATS di Milano"

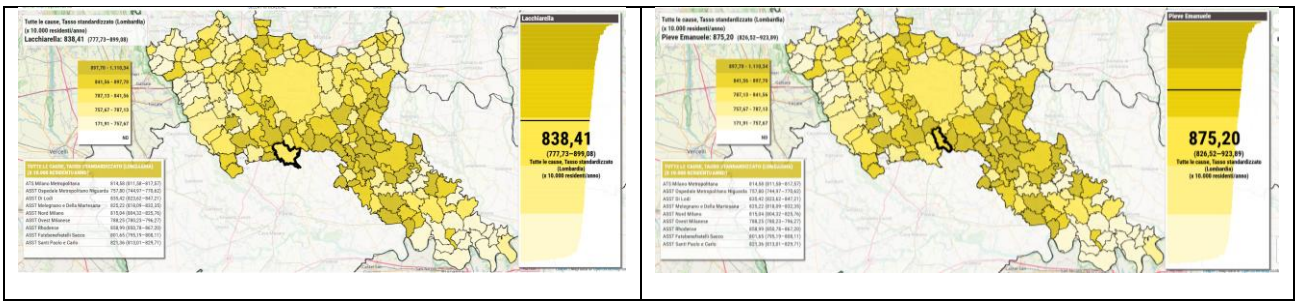


Figura 17:: Tasso standardizzato di ricovero – tutte le cause (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano")

5.4 <u>Tumori nei Comuni di interesse</u>

In questo paragrafo si riportano i dati sull'incidenza dei tumori per i Comuni di Siziano, Lacchiarella e Pieve Emanuele.

Le informazioni per il comune di Lacchiarella e Pieve Emanuele sono state prese dal "Portale Stato Salute dell'ATS di Milano". Tali dati sono presi per l'ultimo quinquennio disponibile.

Sono riportati secondo i seguenti indicatori per genere maschile e femminile:

- **Tasso standardizzato (di ricovero) secondo il metodo della standardizzazione diretta:** il tasso di mortalità viene standardizzato, ovvero aggiustato, in modo tale che sia possibile il confronto tra popolazioni diverse. Il metodo di standardizzazione utilizzato da SSR è quello diretto, ovvero considerando che la popolazione presa in esame abbia la stessa struttura (per fascia di età e sesso) di una popolazione di riferimento. La popolazione di riferimento presa in considerazione da SSR, e riportata nella seguente tabella, è quella della regione Lombardia.

5.4.1 Tutti i tumori

Si riporta di seguito il tasso standardizzato per maschi e femmine in riferimento a tutte le patologie tumorali per i due comuni Lacchiarella e Pieve Emanuele reperite dal "Portale Stato Salute dell'ATS di Milano"

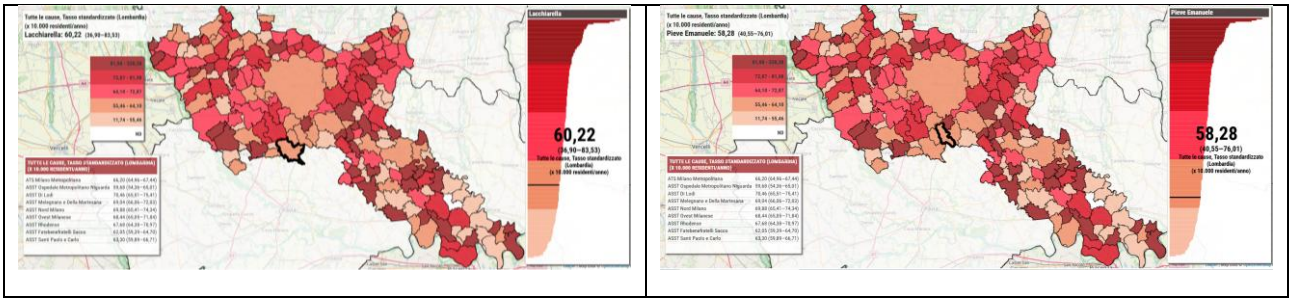


Figura 18: Tasso standardizzato - tutti i tumori - maschi (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano")

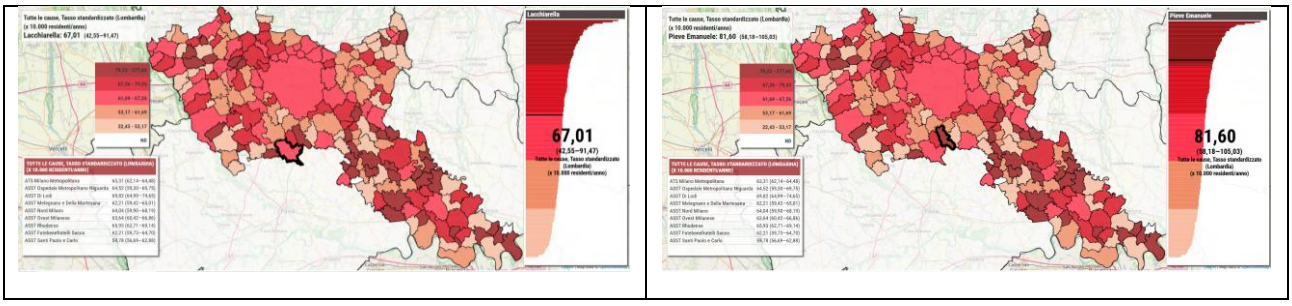


Figura 19: Tasso standardizzato - tutti i tumori - femmine (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano")

5.4.2 Tumore al polmone

Si riporta di seguito il tasso standardizzato per maschi e femmine in riferimento al tumore del polmone per i due comuni Lacchiarella e Pieve Emanuele reperite dal "Portale Stato Salute dell'ATS di Milano"

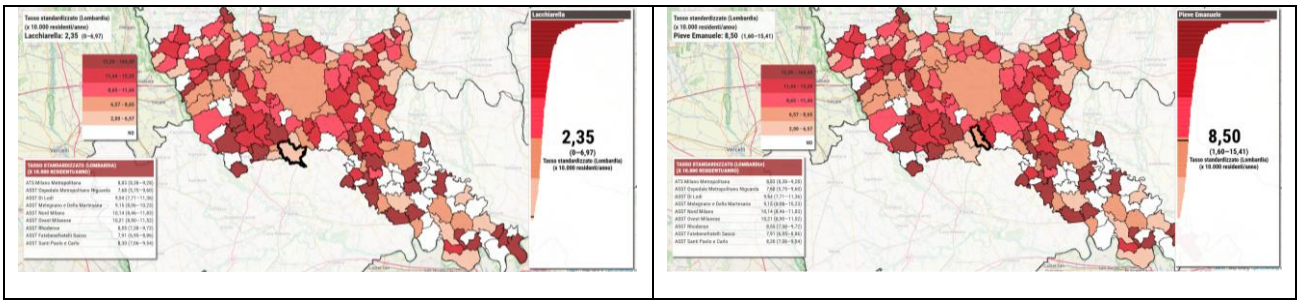


Figura 20:: Tasso standardizzato – tumore polmone - maschi (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano")

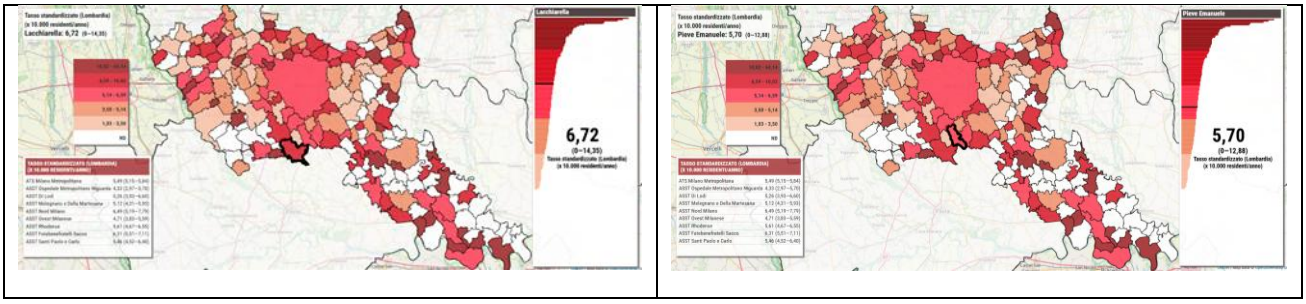
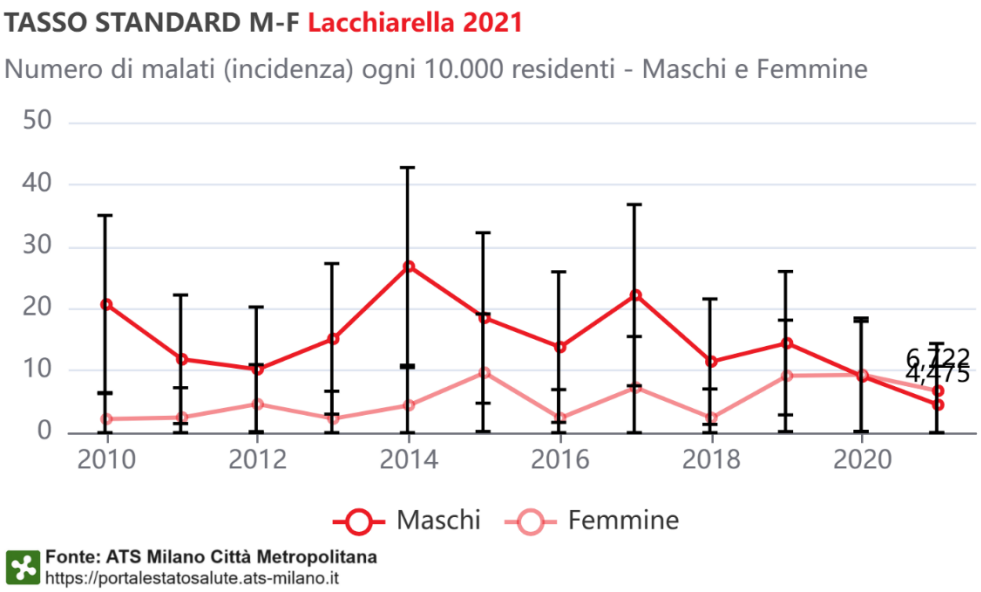


Figura 21: Tasso standardizzato – tumore polmone - femmine (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano")



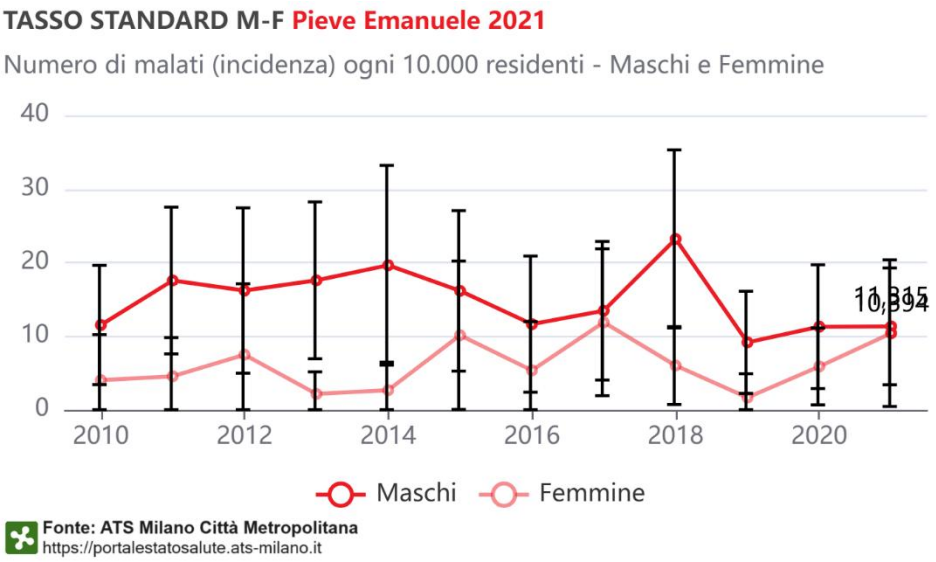


Figura 22: Tasso standard – Tumore Apparato respiratorio e organi intratoracici per maschi - femmine (fonte portale Portale "Stato Salute dell'ATS di Milano")

6 Profili socioeconomici e giustizia ambientale dell'area di Siziano

Nel contesto della Valutazione di Impatto Sanitario (VIS), l'analisi dei profili socioeconomici e delle condizioni di giustizia ambientale rappresenta una componente essenziale per comprendere come gli impatti ambientali e sanitari possano distribuirsi tra i diversi gruppi della popolazione. Secondo quanto indicato nel Rapporto ISTISAN 22/35, tale analisi consente di integrare la valutazione delle esposizioni ambientali con la caratterizzazione delle condizioni sociali della popolazione residente nell'area potenzialmente interessata dagli effetti di un intervento o di una pressione ambientale. L'obiettivo è individuare eventuali condizioni di vulnerabilità sociale e verificare se i rischi ambientali e sanitari siano distribuiti in modo equo, evitando che gruppi socialmente più fragili o biologicamente più sensibili risultino maggiormente esposti.

Nel caso in esame, la popolazione target è rappresentata dai residenti del Comune di Siziano e, più in generale, dalla popolazione insediata nell'ambito territoriale circostante, comprendente i comuni limitrofi del settore nord-orientale della Provincia di Pavia e del margine meridionale della Città Metropolitana di Milano. Il territorio comunale di Siziano si colloca in un contesto periurbano di transizione tra il sistema agricolo del Pavese e l'area metropolitana milanese, caratterizzato dalla presenza di nuclei residenziali, aree agricole, insediamenti produttivi e infrastrutture viarie di collegamento sovralocale.

Siziano presenta una popolazione residente dell'ordine di circa 6.600-6.700 abitanti, distribuita su una superficie comunale pari a circa 11,8 km², con una densità abitativa superiore a 560 abitanti/km². Tale valore, pur inferiore a quello dei comuni più densamente urbanizzati dell'area metropolitana milanese, evidenzia comunque una pressione insediativa significativa rispetto al contesto agricolo circostante. La struttura territoriale del Comune è caratterizzata da un abitato principale e da nuclei/frazioni minori, con presenza di recettori residenziali distribuiti anche in prossimità di aree agricole, assi viari e ambiti produttivi.

Dal punto di vista demografico, la popolazione di Siziano presenta una struttura compatibile con quella dei comuni periurbani lombardi, con presenza sia di popolazione attiva sia di fasce potenzialmente più sensibili sotto il profilo sanitario. Ai fini della VIS assumono particolare rilievo la popolazione anziana, la popolazione pediatrica e la popolazione straniera residente. Gli anziani e i bambini rappresentano gruppi biologicamente più vulnerabili agli effetti delle esposizioni ambientali, in particolare agli inquinanti atmosferici, al rumore e agli stressori ambientali cumulativi. La popolazione straniera, invece, può rappresentare un indicatore utile per valutare eventuali condizioni di vulnerabilità sociale, anche in relazione all'accesso ai servizi, alla qualità abitativa e alla capacità di risposta rispetto a condizioni ambientali sfavorevoli.

Dal punto di vista socioeconomico, Siziano si inserisce in un contesto territoriale complessivamente dinamico, influenzato dalla prossimità con l'area metropolitana milanese e con i poli produttivi e logistici del Pavese settentrionale. Il territorio comunale presenta una vocazione mista, con componente residenziale, agricola, artigianale e produttiva. Tale configurazione determina un quadro socioeconomico non assimilabile a condizioni di marginalità diffusa, ma potenzialmente caratterizzato da differenze locali

nella distribuzione delle condizioni abitative, nell'accessibilità ai servizi, nella prossimità alle sorgenti di pressione ambientale e nella localizzazione dei gruppi più fragili.

Ai fini della giustizia ambientale, risulta pertanto necessario valutare non solo il quadro socioeconomico medio comunale, ma anche la possibile distribuzione spaziale delle vulnerabilità. In particolare, l'analisi deve considerare se le aree maggiormente interessate dalle pressioni ambientali siano coincidenti con ambiti residenziali caratterizzati dalla presenza di popolazione anziana, minori, soggetti fragili o gruppi socialmente più vulnerabili. Tale verifica assume particolare importanza nei territori periurbani, dove la compresenza di residenza, viabilità, attività produttive e aree agricole può determinare condizioni di esposizione differenziata anche su scala locale.

Le principali pressioni ambientali presenti nell'area di Siziano sono riconducibili al traffico veicolare lungo le direttrici di collegamento tra il Pavese e l'area sud milanese, alla rete viaria provinciale e comunale, alla presenza di attività produttive e artigianali e al contributo dell'inquinamento atmosferico di fondo tipico della Pianura Padana. Il territorio si colloca infatti in un bacino atmosferico caratterizzato da condizioni meteoclimatiche sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti, soprattutto nei mesi autunnali e invernali, con possibili fenomeni di accumulo di particolato atmosferico e ossidi di azoto. Tale condizione di fondo rappresenta un elemento rilevante nella valutazione degli impatti sanitari, in quanto eventuali contributi emissivi aggiuntivi devono essere letti all'interno di un contesto ambientale già soggetto a pressioni diffuse.

Per quanto riguarda l'esposizione della popolazione, particolare attenzione deve essere posta ai recettori residenziali più prossimi alle sorgenti emissive e acustiche, agli edifici sensibili e ai luoghi frequentati da popolazione vulnerabile. Rientrano tra questi scuole, strutture per l'infanzia, strutture sociosanitarie, aree residenziali con presenza di anziani, aree sportive e spazi pubblici di aggregazione. In una logica di giustizia ambientale, tali recettori devono essere considerati prioritari nella lettura degli esiti modellistici e nella valutazione della significatività degli impatti.

L'analisi integrata dei profili socioeconomici e ambientali deve quindi verificare la possibile sovrapposizione tra tre elementi: presenza di sorgenti o pressioni ambientali, livelli di esposizione stimati o misurati e presenza di popolazione vulnerabile. La coesistenza di questi fattori può configurare situazioni di maggiore criticità sanitaria, anche qualora i livelli complessivi di impatto risultino contenuti a scala comunale. In altri termini, un impatto medio modesto può assumere maggiore rilevanza qualora interessi specifici recettori sensibili o gruppi di popolazione già caratterizzati da condizioni di fragilità.

Nel caso specifico di Siziano, il quadro territoriale non evidenzia elementi tali da configurare, in via preliminare, condizioni diffuse di ingiustizia ambientale o deprivazione socioeconomica marcata. Tuttavia, la presenza di un contesto periurbano, di assi viari, di attività produttive e di un fondo emissivo regionale già significativo rende necessario adottare un approccio cautelativo. La valutazione degli impatti dovrà pertanto considerare non solo il rispetto dei limiti normativi e dei valori di riferimento sanitari, ma anche la distribuzione spaziale degli incrementi di esposizione rispetto ai nuclei abitati e ai recettori sensibili.

In conclusione, l'area di Siziano si caratterizza per una popolazione di dimensioni contenute ma distribuita in un territorio soggetto a pressioni ambientali tipiche dei contesti periurbani della Pianura Padana. Il profilo socioeconomico appare complessivamente non critico, ma la presenza di gruppi sensibili quali

anziani, bambini e popolazione straniera impone una valutazione attenta della distribuzione territoriale degli impatti. L'applicazione dei principi indicati dal Rapporto ISTISAN 22/35 consente di integrare nella VIS la dimensione dell'equità, verificando che eventuali pressioni ambientali aggiuntive non interessino in modo sproporzionato i gruppi più vulnerabili e supportando l'individuazione di eventuali misure di mitigazione, prevenzione e monitoraggio orientate alla tutela della salute pubblica.

7 Profilo tossicologico degli inquinanti

La caratterizzazione del profilo tossicologico degli inquinanti rappresenta una fase fondamentale della Valutazione di Impatto Sanitario (VIS), in quanto consente di analizzare i potenziali effetti sulla salute umana associati all'esposizione a contaminanti ambientali derivanti dalle emissioni del progetto o dell'attività in esame.

Gli inquinanti ambientali possono essere emessi da diverse sorgenti antropiche, quali attività industriali, traffico veicolare, combustione di combustibili fossili, impianti energetici e processi produttivi. Una volta rilasciati nell'ambiente, tali contaminanti possono disperdersi nelle diverse matrici ambientali (aria, acqua, suolo), determinando esposizioni per la popolazione attraverso differenti vie.

La valutazione del profilo tossicologico si basa sull'analisi delle proprietà chimico-fisiche delle sostanze, delle modalità di esposizione, dei meccanismi di tossicità e degli effetti sanitari associati sia ad esposizioni acute sia croniche. In tale contesto vengono presi in considerazione i valori di riferimento tossicologici disponibili in letteratura scientifica e nelle principali banche dati internazionali, tra cui quelle dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO), dell'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) e della United States Environmental Protection Agency (US EPA)

L'analisi del profilo tossicologico evidenzia come gli inquinanti ambientali possano determinare una vasta gamma di effetti sulla salute umana, che variano in funzione della tipologia di sostanza, della concentrazione, della durata dell'esposizione e della suscettibilità individuale.

Nel contesto della VIS, la valutazione di tali aspetti consente di stimare i potenziali impatti sanitari associati alle emissioni previste e di supportare l'individuazione di misure di mitigazione e prevenzione volte alla tutela della salute della popolazione.

7.1 Vie di esposizione

L'esposizione della popolazione agli inquinanti ambientali può avvenire attraverso differenti vie, che dipendono dalla natura degli inquinanti e dalle caratteristiche dell'ambiente circostante.

Inalazione: L'inalazione rappresenta generalmente la principale via di esposizione per gli inquinanti atmosferici. Le sostanze presenti nell'aria possono essere inalate e depositarsi lungo il tratto respiratorio. Le particelle di dimensioni inferiori a 10 µm (PM10) e soprattutto quelle inferiori a 2,5 µm (PM2.5) sono in grado di raggiungere le regioni più profonde del sistema respiratorio e, in alcuni casi, di entrare nel circolo sanguigno.

Ingestione: L'esposizione per ingestione può verificarsi attraverso il consumo di acqua o alimenti contaminati oppure attraverso l'ingestione accidentale di particelle di suolo o polveri. Tale via di esposizione risulta particolarmente rilevante in presenza di contaminazione delle matrici ambientali.

Contatto dermico: Alcune sostanze chimiche possono essere assorbite attraverso la pelle, in particolare nel caso di composti organici lipofili o in presenza di contatti prolungati con matrici contaminate

7.2 Principali classi di inquinanti e profilo tossicologico

Di seguito si riporta la caratterizzazione tossicologica dei principali inquinanti

7.2.1 Particolato atmosferico (PM10)

Il PM10 è costituito da una miscela complessa di particelle solide e liquide sospese in aria con diametro aerodinamico inferiore o uguale a 10 micrometri. Non si tratta di una sostanza chimica unica, ma di un insieme eterogeneo di componenti che possono includere polveri minerali, residui carboniosi da combustione, metalli, idrocarburi policiclici aromatici e sali inorganici secondari. La dimensione delle particelle consente loro di essere inalate e di depositarsi prevalentemente nelle vie aeree superiori e nei bronchi.

Le sorgenti del PM10 sono molteplici. Una quota è di origine primaria, ovvero emessa direttamente in atmosfera da traffico veicolare, in particolare per l'usura di freni e pneumatici e per la risospensione delle polveri stradali, da impianti di riscaldamento domestico, soprattutto a biomassa, da attività industriali, da cantieri e da movimentazione di materiali. Un'altra quota significativa è di origine secondaria e deriva da trasformazioni chimiche in atmosfera: gas come ossidi di azoto, biossido di zolfo e ammoniaca reagiscono formando nitrati, solfati e sali di ammonio che contribuiscono alla massa complessiva del particolato.

In atmosfera il PM10 svolge un ruolo sia come vettore di sostanze tossiche sia come prodotto finale di reazioni chimiche tra inquinanti gassosi. Le condizioni meteorologiche, come la stabilità atmosferica e l'assenza di vento, favoriscono l'accumulo delle particelle, mentre pioggia e ventilazione ne facilitano la dispersione.

Dal punto di vista tossicologico, il PM10 esercita principalmente un'azione irritativa e infiammatoria sulle vie respiratorie. L'esposizione acuta può determinare tosse, peggioramento di asma e bronchiti, aumento di accessi ospedalieri per patologie respiratorie. L'esposizione cronica è associata a riduzione della funzione polmonare e a un incremento della morbilità respiratoria. Sebbene la frazione più fine (PM2.5) sia considerata più pericolosa per gli effetti sistemici, il PM10 rimane un indicatore importante della qualità dell'aria e del rischio sanitario.

Le Linee Guida OMS del 2021 indicano per il PM10 un valore di riferimento pari a 15 µg/m³ come media annua e 45 µg/m³ come media giornaliera. La normativa europea vigente (Direttiva 2008/50/CE) stabilisce un limite annuo di 40 µg/m³ e un limite giornaliero di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte l'anno. La nuova Direttiva (UE) 2024/2881 prevede un progressivo abbassamento del limite annuo a 20 µg/m³ entro il 2030. Dal punto di vista del rischio sanitario, si osserva che effetti negativi sono documentati anche a

concentrazioni inferiori ai limiti normativi, motivo per cui il confronto con i valori OMS è spesso più indicativo in termini di tutela della salute.

7.2.2 Particolato fine (PM2.5)

Il PM2.5 rappresenta la frazione più fine del particolato atmosferico, costituita da particelle con diametro inferiore o uguale a 2,5 micrometri. Questa dimensione consente alle particelle di raggiungere gli alveoli polmonari e, in parte, di attraversare la barriera alveolo-capillare entrando nella circolazione sistemica. La composizione include carbonio elementare, composti organici secondari, solfati, nitrati, ammonio e tracce di metalli.

Una quota significativa del PM2.5 è di origine secondaria. In atmosfera il biossido di zolfo si ossidaformando acido solforico che, reagendo con ammoniaca, produce solfato di ammonio. Analogamente, gli ossidi di azoto danno origine ad acido nitrico che, in presenza di ammoniaca, forma nitrato di ammonio. Queste reazioni sono influenzate da temperatura, umidità e radiazione solare. Il PM2.5 può inoltre derivare direttamente da combustioni incomplete, come quelle dei motori diesel o della biomassa.

Le principali sorgenti comprendono il traffico veicolare, gli impianti di riscaldamento domestico, le centrali termoelettriche, le attività industriali e, indirettamente, l'agricoltura attraverso le emissioni di ammoniaca.

Il profilo tossicologico del PM2.5 è caratterizzato da effetti sia respiratori sia cardiovascolari. Le particelle fini inducono stress ossidativo, attivazione infiammatoria sistemica e disfunzione endoteliale, contribuendo allo sviluppo di aterosclerosi, alterazioni della coagulazione e aumento del rischio di eventi ischemici. È stata dimostrata un'associazione robusta tra esposizione cronica a PM2.5 e aumento della mortalità totale, cardiovascolare e respiratoria. L'inquinamento atmosferico outdoor, di cui il particolato è componente principale, è classificato dallo IARC come cancerogeno certo per l'uomo (Gruppo 1).

Le Linee Guida OMS 2021 fissano per il PM2.5 un valore di 5 µg/m³ come media annua e 15 µg/m³ come media giornaliera. Il limite europeo vigente è pari a 25 µg/m³ come media annua, mentre la Direttiva (UE) 2024/2881 prevede una riduzione a 10 µg/m³ entro il 2030. In termini di rischio sanitario, il PM2.5 è considerato l'indicatore più rappresentativo dell'impatto dell'inquinamento atmosferico sulla salute pubblica, e viene spesso utilizzato nelle valutazioni di impatto sanitario per stimare il numero di casi attribuibili di mortalità e malattia.

7.2.3 Biossido di Azoto (NO_2)

Il biossido di azoto è un gas ossidante appartenente alla famiglia degli ossidi di azoto, prodotto principalmente nei processi di combustione ad alta temperatura. Le principali sorgenti sono il traffico veicolare urbano, gli impianti di riscaldamento domestico e le centrali termoelettriche.

In atmosfera il NO_2 partecipa a reazioni fotochimiche che contribuiscono alla formazione dell'ozono troposferico e di nitrati secondari, che a loro volta entrano nella composizione del PM2.5. Il gas può ossidarsi o reagire con radicali atmosferici, giocando un ruolo centrale nella chimica dell'inquinamento urbano.

Dal punto di vista tossicologico, il NO_2 è un irritante delle vie respiratorie. L'esposizione può aumentare l'infiammazione bronchiale, ridurre la funzione polmonare e favorire lo sviluppo e il peggioramento dell'asma, soprattutto nei bambini. Studi epidemiologici mostrano associazioni tra concentrazioni ambientali di NO_2 e aumento di ricoveri per patologie respiratorie e cardiovascolari.

Le Linee Guida OMS 2021 indicano un valore di 10 µg/m³ come media annua e 25 µg/m³ come media giornaliera. La normativa europea vigente stabilisce un limite annuo di 40 µg/m³ e un limite orario di 200 µg/m³ da non superare oltre 18 volte l'anno. La nuova Direttiva (UE) 2024/2881 prevede la riduzione del limite annuo a 20 µg/m³ entro il 2030. Dal punto di vista della valutazione del rischio sanitario, il NO_2 è particolarmente rilevante nelle aree urbane densamente trafficate, dove rappresenta sia un agente irritante diretto sia un indicatore dell'esposizione a miscele complesse di inquinanti da traffico.

7.2.4 Biossido di Zolfo (SO_2)

Il biossido di zolfo è un gas incolore dall'odore pungente, prodotto principalmente dalla combustione di combustibili fossili contenenti zolfo e da alcune attività industriali e marittime. In atmosfera può ossidarsi formando acido solforico e successivamente solfati, contribuendo alla formazione di particolato fine secondario.

Grazie alla sua elevata solubilità in acqua, il SO_2 viene assorbito prevalentemente nelle vie aeree superiori, dove si trasforma in acido solforoso esercitando un effetto irritativo diretto. L'esposizione può causare broncospasmo, tosse e aggravamento di patologie respiratorie preesistenti, soprattutto nei soggetti asmatici.

Le Linee Guida OMS 2021 indicano un valore di 40 µg/m³ come media giornaliera. La normativa europea stabilisce un limite orario di 350 µg/m³ e un limite giornaliero di 125 µg/m³ con numero massimo di superamenti consentiti. La Direttiva (UE) 2024/2881 prevede ulteriori riduzioni dei limiti. In termini di rischio sanitario, il SO_2 ha oggi un impatto inferiore rispetto al passato in molte aree europee, ma può essere rilevante in prossimità di sorgenti industriali o portuali.

7.2.5 Ammoniaca (NH3)

L'ammoniaca, indicata con formula chimica NH_3, è un gas incolore, fortemente solubile in acqua e caratterizzato da odore pungente. In atmosfera può essere presente in forma gassosa oppure reagire con composti acidi, quali acido nitrico e acido solforico, contribuendo alla formazione di sali di ammonio e quindi di particolato secondario. Le principali sorgenti emissive di ammoniaca sono generalmente riconducibili alle attività agricole e zootecniche, alla gestione dei reflui, all'utilizzo di fertilizzanti azotati e ad alcuni processi industriali. In ambito VIS, l'ammoniaca deve essere considerata sia per i possibili effetti diretti di tipo irritativo, sia per il suo ruolo come precursore del particolato fine secondario, soprattutto in contesti territoriali già caratterizzati da criticità per PM10 e PM2,5.

Dal punto di vista tossicologico, l'ammoniaca agisce prevalentemente come sostanza irritante. La sua elevata solubilità determina una rapida interazione con le superfici umide dell'organismo, in particolare occhi, mucose nasali, faringe e vie respiratorie superiori. L'esposizione acuta a concentrazioni elevate può provocare bruciore oculare, lacrimazione, irritazione delle mucose, tosse, senso di costrizione toracica,

broncospasmo e difficoltà respiratoria. Nei casi più severi, esposizioni intense possono determinare effetti caustici sulle vie aeree, edema laringeo o polmonare e compromissione respiratoria. A concentrazioni ambientali più basse, gli effetti attesi sono generalmente riconducibili a irritazione, disturbo olfattivo e possibile aggravamento di sintomi respiratori in soggetti predisposti.

Gli effetti sanitari dell'ammoniaca sono quindi prevalentemente di tipo non cancerogeno e interessano soprattutto apparato respiratorio e mucose oculari. I gruppi di popolazione più sensibili sono rappresentati da bambini, anziani, soggetti asmatici, persone con bronchite cronica, patologie respiratorie o condizioni di iperreattività bronchiale. In una VIS, tali gruppi devono essere considerati con particolare attenzione, soprattutto qualora i massimi di ricaduta o le aree di maggiore esposizione ricadano in prossimità di recettori residenziali, scuole, strutture sociosanitarie o altri luoghi frequentati da popolazione fragile.

Per quanto riguarda i valori di riferimento, le Linee guida OMS 2021 sulla qualità dell'aria non riportano un valore guida quantitativo specifico per l'ammoniaca. Le linee guida OMS 2021 forniscono infatti valori health-based per sei inquinanti atmosferici prioritari: PM2,5, PM10, ozono, biossido di azoto, biossido di zolfo e monossido di carbonio. L'ammoniaca non rientra tra gli inquinanti per i quali è stato definito un valore guida OMS aggiornato al 2021. Pertanto, ai fini della VIS, l'eventuale valutazione quantitativa dell'esposizione ad ammoniaca deve essere condotta facendo riferimento a valori tossicologici health-based derivati da altre agenzie sanitarie internazionali, quali U.S. EPA IRIS o ATSDR, specificando chiaramente che tali valori non costituiscono limiti normativi di qualità dell'aria ambiente

7.2.6 Monossido di carbonio (CO)

Il monossido di carbonio, indicato con formula chimica CO, è un gas incolore, inodore e non irritante, prodotto dalla combustione incompleta di combustibili contenenti carbonio. Le principali sorgenti ambientali sono rappresentate dal traffico veicolare, dagli impianti termici, dai processi di combustione industriale, dai gruppi elettrogeni, dagli incendi e da apparecchiature di combustione non correttamente funzionanti. A differenza dell'ammoniaca, il CO non è percepibile sensorialmente, poiché non presenta odore né azione irritativa immediata; tale caratteristica lo rende particolarmente rilevante dal punto di vista sanitario, soprattutto in caso di accumulo in ambienti confinati o in condizioni di dispersione atmosferica sfavorevole.

Il principale meccanismo tossicologico del monossido di carbonio è legato alla sua capacità di legarsi all'emoglobina con affinità molto superiore a quella dell'ossigeno, formando carbossiemoglobina. Questo processo riduce la capacità del sangue di trasportare ossigeno ai tessuti e ostacola il rilascio dell'ossigeno a livello periferico, determinando condizioni di ipossia. Gli organi maggiormente sensibili sono quelli con elevato fabbisogno di ossigeno, in particolare sistema nervoso centrale, cuore e, nelle donne in gravidanza, il comparto fetale.

Gli effetti sanitari del monossido di carbonio dipendono dalla concentrazione inalata, dalla durata dell'esposizione, dal livello di attività fisica e dalle condizioni individuali del soggetto esposto. Esposizioni acute o subacute possono provocare cefalea, vertigini, nausea, debolezza, riduzione della capacità di concentrazione, confusione, alterazioni neurologiche e, nei casi più gravi, perdita di coscienza, coma e morte. Nei soggetti con patologie cardiovascolari preesistenti, anche esposizioni relativamente contenute

possono risultare rilevanti, poiché la riduzione dell'apporto di ossigeno può diminuire la tolleranza allo sforzo e favorire episodi ischemici. I gruppi più vulnerabili sono quindi rappresentati da soggetti cardiopatici, anziani, bambini, donne in gravidanza, persone anemiche e soggetti con patologie respiratorie croniche.

Il monossido di carbonio deve essere valutato principalmente con riferimento a esposizioni di breve periodo, poiché gli effetti sanitari critici sono correlati alla formazione di carbossiemoglobina e alla riduzione dell'ossigenazione tissutale. Le concentrazioni medie orarie, le medie mobili su 8 ore e le medie giornaliere rappresentano pertanto indicatori più significativi rispetto alla sola media annua. In particolare, le Linee guida OMS 2021 indicano per il monossido di carbonio un valore guida pari a 4 mg/m³ come media sulle 24 ore, da intendersi come valore health-based finalizzato alla protezione della salute pubblica. Tale valore non costituisce un limite normativo nazionale, ma rappresenta un riferimento sanitario cautelativo utile nell'ambito delle valutazioni di impatto sanitario.

FONTI

- *WHO – World Health Organization (2021)WHO Global Air Quality Guidelines*
- *IARC – International Agency for Research on Cancer (2016)Outdoor Air Pollution – Monographs Volume 109*
- *US EPA – United States Environmental Protection Agency Integrated Risk Information System (IRIS)*
- *EEA – European Environment Agency (2023)Air Quality in Europe – Report*
- *WHO (2013)Review of Evidence on Health Aspects of Air Pollution (REVIHAAP)*

7.2.7 Effetti sanitari associati all'esposizione cronica

L'esposizione cronica a basse concentrazioni di inquinanti ambientali rappresenta uno dei principali fattori di rischio per la salute pubblica nelle aree urbanizzate e industrializzate.

Le evidenze epidemiologiche indicano associazioni significative tra esposizione a inquinanti atmosferici e:

- aumento della mortalità prematura
- incremento delle malattie cardiovascolari
- sviluppo di patologie respiratorie croniche
- aumento del rischio di tumori correlati all'esposizione ambientale
- effetti sullo sviluppo neurologico nei bambini.

Tali effetti sono spesso il risultato dell'esposizione combinata a più inquinanti e possono manifestarsi anche a concentrazioni inferiori ai limiti normativi.

7.2.8 5.5 Popolazioni vulnerabili

Alcuni gruppi di popolazione risultano particolarmente suscettibili agli effetti degli inquinanti ambientali. Tra questi si includono:

- bambini e adolescenti
- anziani

- donne in gravidanza
- soggetti affetti da patologie respiratorie o cardiovascolari
- individui con condizioni socioeconomiche svantaggiate.

La presenza di tali categorie all'interno dell'area di studio rappresenta un elemento rilevante nella valutazione complessiva dell'impatto sanitario.

PARTE B

8 CONSIDERAZIONI SUL RISCHIO SANITARIO

Il presente paragrafo rappresenta considerazioni sull''impatto sanitario per il Datacenter nella configurazione di esercizio. Scopo dell'analisi è valutare i potenziali effetti del progetto sulla salute della popolazione e la distribuzione di tali effetti all'interno della popolazione esposta. Le valutazioni sono state redatte in conformità alle "Linee guida per la valutazione di impatto sanitario (D.Lgs 104/2017)" predisposte dall'Istituto Superiore di Sanità e adottate con Decreto del Ministro della Salute 27 marzo 2019. Tali Linee guida sono un aggiornamento sia di quanto pubblicato nel "Rapporto Istisan 17/4" dell'Istituto Superiore sanità, sia di quanto prodotto nel progetto "CCM - Valutazione di Impatto sulla Salute Linee Guida e strumenti per valutatori e proponenti - T4HIA" del Centro nazionale per la prevenzione e il controllo delle malattie del Ministero della Salute. Le succitate linee guida sono state aggiornate con il rapporto ISTISAN 22/35 "approfondimento tecnico scientifico".

Tenendo in considerazione le citate linee guida, la presente valutazione è sviluppata per la fase seguente:

- **Fase di Valutazione (Assessment / Appraisal),** che ha come principale obiettivo quello di quantificare i potenziali impatti sulla salute, che viene sviluppata mediante:

1. Procedura di valutazione del rischio adottata;

2. Assessment tossicologico;

3. Assessement epidemiologico;

4. Valutazione degli altri determinanti sulla salute.

In particolare, si è proceduto applicando la metodologia di "Assessment Tossicologico".

"Risk assessment tossicologico": la valutazione si basa su coefficienti di rischio estrapolati prevalentemente da sperimentazioni in vivo e in vitro, e in cui si procede ad una stima del rischio cancerogeno e non cancerogeno, applicando coefficienti ulteriori di salvaguardia per l'uomo. I vantaggi risiedono nella disponibilità di coefficienti per un numero elevato di sostanze e nelle assunzioni cautelative per il calcolo del rischio per l'uomo; lo svantaggio è dato dalla debolezza dell'approccio in caso di più sostanze presenti contemporaneamente di cui non sempre è chiara l'interazione finale ed il comportamento sull'uomo. L'assessment di natura tossicologica consente anche la valutazione del rischio cumulativo per l'esposizione a miscele d'inquinanti.

8.1 Valutazioni per gas e microinquinanti

Per le sostanze non cancerogene l'indice di rischio (HI – Hazard Index, o HQi-Hazard Quotient) esprime di quanto la concentrazione di una sostanza si discosta dalla concentrazione di riferimento (RfC), cioè la concentrazione che, alla luce delle esistenti conoscenze scientifiche si ritiene non produca effetti indesiderati per la salute di una persona esposta a questa concentrazione per tutta il corso della vita.

L'indice HQ viene stimato secondo la seguente formula.

$$HQi = \left(\frac{C_{aria}}{RfC * 1000\ \mu g/mg}\right)$$

Tali inquinanti producono effetti avversi che, per quanto attiene alla valutazione del danno sanitario, si possono classificare fondamentalmente in due gruppi, che generalmente hanno valori di RfC diversi:

- Effetti tossici a lungo termine (es. patologie respiratorie croniche);

Per questo motivo i valori di riferimento per la salubrità dell'aria della maggior parte delle sostanze inquinanti sono calcolati su concentrazioni medie su base annuale (che saranno finalizzati al contenimento degli effetti di tossicità cronica). Il processo di valutazione termina confrontando il valore di rischio calcolato con i criteri di accettabilità del rischio che come previsto dalle Linee Guida ISS è pari a HQ < 1. Infine, in presenza di più sostanze tossiche, non normate, per la valutazione dei loro potenziali effetti sulla salute di tipo deterministico, deve essere calcolato l'Hazard Index complessivo HI, conservativamente espresso come sommatoria di tutti gli HQi

$HI=\Sigma HQ_i$ (dove: HQi =Ci/RfCi).

Anche per questo parametro il valore limite, previsto dalle Linee Guida citate è pari a HI < 1. Occorre qui ricordare che i valori di RfC sono derivati per estrapolazione alle basse dosi dai risultati di studi condotti su animali, con modalità e finalità che sono proprie del risk assessment (ovvero, identificare genericamente dosi e bersagli "critici", in termini di rischio tossicologico). Per la determinazione degli effetti critici, il rischio non cancerogeno per via inalatoria può essere calcolato sommando il contributo di ciascuna sostanza per apparato, da cui risultano concentrazioni teoriche totali che sono accettabili se la somma è inferiore o uguale a 1. I valori di riferimento adottati per il calcolo del rischio deterministico per la salute sono stati desunti da varie fonti selezionando i valori più conservativi tra tutte le indicazioni non cogenti per norma (EU Air quality standards, RfC Iris-EPA, ISS-INAIL, ecc.). Nella presente relazione, vista la natura dell'opera in progetto e dei costituenti le emissioni in atmosfera, si sviluppa la valutazione per gli effetti cronici, per i quali si riportano di seguito i valori adottati di RfC delle sole sostanze previste in emissione dal progetto.

Inquinanti	**AQG Level ug/m³**	**Tempo di mediazione**	**Riferimento**	**Sistema Respiratorio**	**Sistema Cardiovascolare**
PM_{10}	15	Anno	OMS 2021		**Cronici**
PM_{10}	45	Giorno	OMS 2021	**Acuti**	
PM_{25}	5	Anno	OMS 2021	**Cronici**	**Cronici**
PM_{25}	15	Giorno	OMS 2021	**Acuti**	**Acuti**
SO_2	40	Giorno	OMS 2021	**Acuti**	
SO_2	20	Anno	EU 2881/2023	**Cronici**	
NO_2	10	Anno	OMS 2021	**Cronici**	
NO_2	25	Giorno	OMS 2021	**Acuti**	

Inquinanti	AQG Level ug/m^3	Tempo di mediazione	Riferimento	Sistema Respiratorio	Sistema Cardiovascolare
NH3	3000	Giorno	IRIS EPA	**Acuti**	
NH3	500	Anno	IRIS EPA	**Cronici**	
CO	4000	Giorno	OMS 2021		**Acuti**

Tabella 3: Valori adottati per le valutazioni di rischio per danno deterministico

Le stime di calcolo del rischio per la salute di tipo deterministico condotte come sopra indicato determineranno risultati che dovranno essere valutate in termini di accettabilità o meno come schematicamente rappresentato nella sottostante tabella.

1° livello			**2° livello**	**3° livello**
HQi (HI/valore normato)	HQi (HI/RfC)	HQ_t (=ΣHQi, HQi =C/RfC)	D_{inh}/TDI (per ciascuna delle sostanze)	HQ_T/Sommatoria E/RfD, C/RfC (per sostanze con stesso organo target)
<=1,0	<0,8	<0,8		
>1,0	>=0,8	>=0,8	<=1	
			>1	<=1
				>1

Tabella 4: Schema della interpretazione delle valutazioni effettuate ai sensi del Proff. DM 24 aprile 2013

Per la valutazione degli effetti tossici non cancerogeni è indicato il calcolo dell'Hazard Quotient (HQi) o "indice di pericolo" calcolato per ogni singolo inquinante tenendo conto di un effetto sommatorio Hazard Index (HI) per le esposizioni a tutte le sostanze.

HQ_i =C/RfC HI = Σ HQ_i

gli HI devono di norma essere inferiori ad 1.

8.2 *valutazione epidemiologica*

Come riportato nel verbale di ISS punto 8.7 "*Vista la natura dell'opera e le previste emissioni (periodiche ma non continue per la verifica del funzionamento dei generatori -non tutti in contemporanea-, e occasionali per il loro funzionamento in caso di emergenza) di inquinanti in atmosfera ad essa associata, non è applicabile l'approccio epidemiologico per le stime di impatto riportato nelle Linee Guida ISS e nel loro approfondimento presente nel Rapporto ISTISAN 22/35*" pertanto in questo documento si valuta esclusivamente l'approccio Tossicologico.

9 AMBITO DI VALUTAZIONE ATMOSFERA

Facendo riferimento al documento APAT "GLI EFFETTI SULL'AMBIENTE DOVUTI ALL'ESERCIZIO DI UN'ATTIVITÀ INDUSTRIALE: IDENTIFICAZIONE, QUANTIFICAZIONE ED ANALISI NELL'AMBITO DEI PROCEDIMENTI DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE", è stata valutata la significatività delle

emissioni in aria ambiente partendo dalle concentrazioni nel dominio di calcolo derivanti dalle applicazioni modellistiche per lo scenario di esercizio e di cantiere.

Confrontando i contributi a lungo termine (long term) e a breve termine (short term) del processo, relativi alle sostanze emesse in atmosfera, con i corrispondenti requisiti di qualità ambientale, si può ritenere che gli effetti siano non significativi sulla base dei seguenti criteri:

- **PC_air long term < 1% del valore limite di qualità ambientale a lungo termine**
- **PC_air short term < 10% del valore limite di qualità ambientale a breve termine**

Questo approccio si fonda sull'individuazione di una soglia al di sotto della quale è altamente improbabile che un'emissione produca un contributo rilevante rispetto all'impatto già presente, anche nel caso in cui i limiti di qualità dell'aria risultino già superati.

Le sezioni sono state selezionate in base ai seguenti criteri:

- **sezioni con valori di impatto sul breve periodo superiori al 10% del VL**
- **sezioni con valori di impatto sul lungo periodo superiori al 1% del VL**
- **sezioni con valore di popolazione maggiore di 0**

una sezione è quindi selezionata se si verifica anche una sola delle due condizioni.

Tabella 5 criterio di significatività per la selezione delle sezioni di censimento.

Inquinanti	AQG Level ug/m^3	Tempo di mediazione	Riferimento	Criterio di significativà microg/m^3
PM_{10}	15	Anno	OMS 2021	0.15
PM_{10}	45	Giorno	OMS 2021	4.5
PM_{25}	5	Anno	OMS 2021	0.05
PM_{25}	15	Giorno	OMS 2021	1.5
SO_2	40	Giorno	OMS 2021	4.0
SO_2	20	Anno	EU 2881/2023	0.2
NO_2	10	Anno	OMS 2021	0.1
NO_2	25	Giorno	OMS 2021	2.5
NH3	3000	Giorno	IRIS EPA	300
NH3	500	Anno	IRIS EPA	5
CO	4000	Giorno	OMS 2021	400

Sulla base della significatività dei contributi è stata individuata la popolazione esposta ed i relativi comuni interessati, ed è stato individuato il valore medio sulla popolazione esposta.

Si è proceduto ad una analisi spaziale tramite GIS che ha previsto i seguenti passaggi:

- selezione dell'estensione della mappa di concentrazione con valore superiore alla soglia individuata;
- associazione, tramite utilizzo del perimetro delle sezioni censuarie (scaricate da Regione Lombardia WebGis), del valore medio di concentrazione per ogni sezione definita nella mappa di concentrazione;

- somma della popolazione per ogni comune delle sezioni censuarie con valori non-nulli di concentrazione per il calcolo della popolazione esposta;
- calcolo del valore medio di concentrazione per ogni inquinante sulla popolazione esposta tramite elaborazione del valore medio su tutte le sezioni censuarie di ogni singolo comune.

Sulla base dei limiti sopra riportati sono state individuate le sezioni di censimento riportate nella figura seguente come aree interessate dall'impatto dell'opera

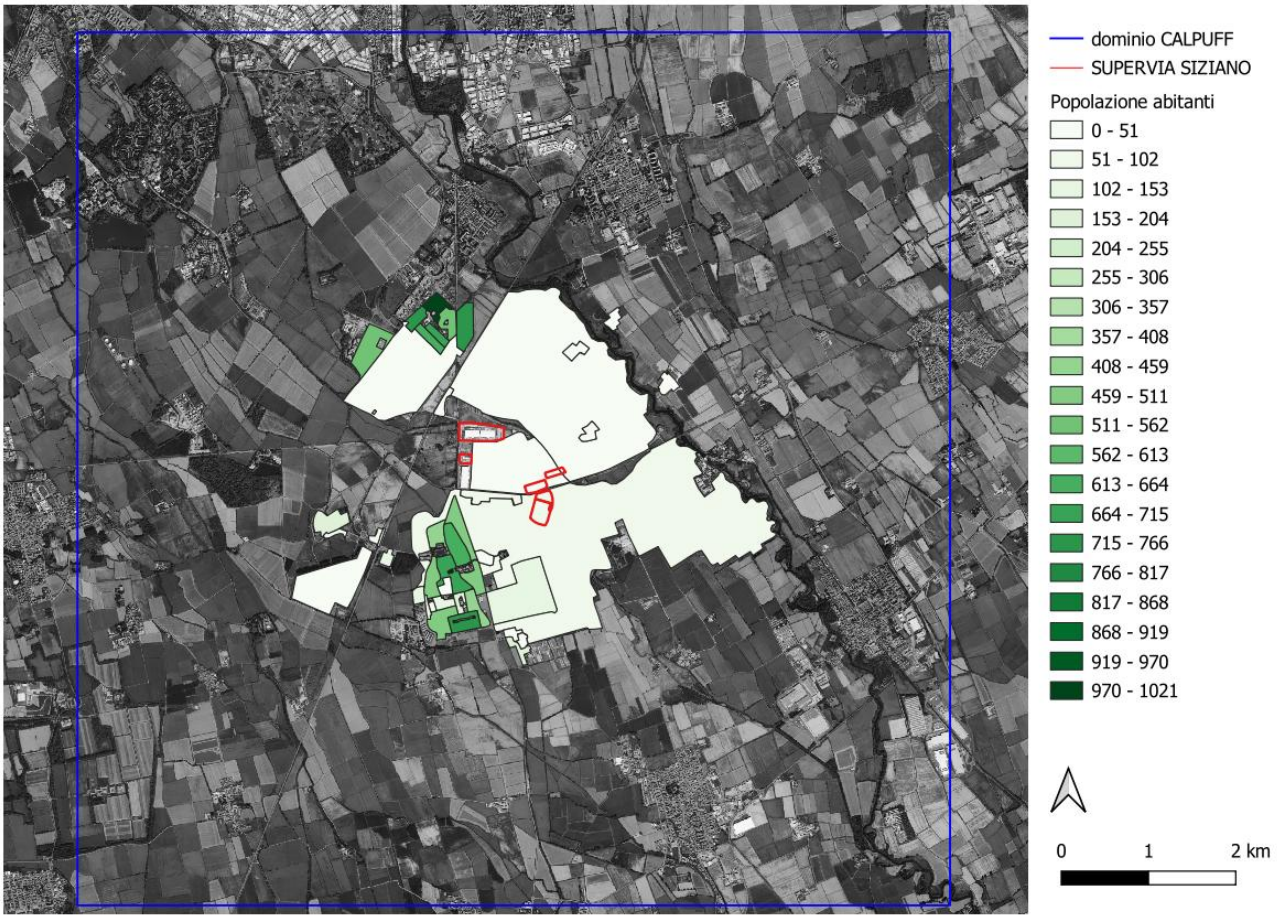


Figura 23 sezioni di censimento selezionate.

Ulteriore criterio di selezione applicato è quello di valutare la reale popolazione esposta rispetto al totale comunale. Nella seguente tabella si sono sommate le sezioni censuarie per ogni comune e valutata la percentuale della popolazione esposta come previsto da 22/35 ISTISAN.

Tabella 6 calcolo della popolazione esposta e comuni di riferimento

Codice Comune	Comune	Totale popolazione comunale	Percentuale popolazione esposta su totale comunale	Popolazione esposta (somma della popolazione delle sezioni censuarie selezionate)
15115	Lacchiarella (MI)	9133	5.4%	492
15125	Locate di Triulzi (MI)	10357	0.2%	22

Codice Comune	Comune	Totale popolazione comunale	Percentuale popolazione esposta su totale comunale	Popolazione esposta (somma della popolazione delle sezioni censuarie selezionate)
15173	Pieve Emanuele (MI)	15700	31.5%	4944
18150	Siziano (PV)(	6900	87.5%	6037

Solo i comuni di Siziano e di Pieve Emanuele contano una popolazione esposta superiore al 10%.

Le valutazioni del rischio tossicologico cronico e acuto, sono state elaborate a partire dai dati derivanti dagli studi diffusionali per i seguenti scenari

- Scenario di Cantiere
- Scenario Attuale
- Scenario Futuro.

Per la stima del rischio sono stati considerati i valori massimi giornalieri derivanti dallo studio diffusionale riscontrati all'interno di ogni sezione censuaria.

La valutazione tossicologica deve essere impostata considerando sia gli effetti sanitari associati a esposizioni prolungate nel tempo, sia quelli riconducibili a episodi di breve durata ma potenzialmente significativi in termini di concentrazione. Tale impostazione consente di rappresentare in modo più completo le possibili condizioni di esposizione della popolazione e di verificare la compatibilità dello scenario emissivo con criteri aggiornati di tutela sanitaria.

Per la componente cronica, l'analisi è orientata alla stima degli effetti che possono manifestarsi a seguito di esposizioni ripetute o continuative, quali ad esempio alterazioni o patologie a carico dell'apparato respiratorio. I riferimenti tossicologici utilizzati per questa tipologia di valutazione sono generalmente definiti su tempi di mediazione annuali, in quanto rappresentativi di condizioni espositive di lungo periodo. Nel caso in esame, tuttavia, la possibile presenza di contributi emissivi concentrati in specifiche finestre temporali rende opportuno valutare anche concentrazioni medie su base oraria e/o giornaliera, integrandole correttamente nella stima dell'esposizione complessiva.

A tale scopo, è stata'utilizzata l'equazione non semplificata per l'esposizione inalatoria, come proposta da US EPA, che consente di considerare in modo esplicito la durata, la frequenza e la ricorrenza degli eventi espositivi. L'impiego dei parametri ED, EF ed ET permette infatti di ricondurre esposizioni discontinue o limitate nel tempo a una dose media coerente con l'orizzonte temporale della valutazione cronica, evitando di assimilare in modo improprio eventi episodici a condizioni di esposizione permanente.

La concentrazione di esposizione è calcolata secondo la seguente espressione:

$$EC = \frac{C \times ET \times EF \times ED}{AT}$$

dove:

EC = Concentrazione di esposizione media (µg/m³);

C = Concentrazione dell'inquinante in aria (µg/m³);

ET = Exposure Time, tempo di esposizione (ore/giorno); 10 ore

EF = Exposure Frequency, frequenza di esposizione (giorni/anno); 1 giorno

ED = Exposure Duration, durata dell'esposizione (anni); 30 anni

AT = Averaging Time, tempo di mediazione (ore), pari a: ED × 365 × 24 per gli effetti non cancerogeni;

Oltre alla verifica degli effetti cronici, è stata svolta una specifica analisi del rischio acuto, finalizzata a individuare eventuali criticità connesse a condizioni di breve periodo, quali picchi emissivi, fasi operative particolari o situazioni meteorologiche sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti. Tale valutazione è stata sviluppata sia per ciascuna sostanza considerata singolarmente, sia in forma cumulativa, per inquinanti caratterizzati da analoghi meccanismi d'azione tossicologica o interessino i medesimi organi o apparati bersaglio.

I valori di riferimento utilizzati per le valutazioni, sia croniche sia acute, in funzione della specifica durata di esposizione fanno riferimento a health based aggiornati e riconosciuti a livello internazionale, nello specifico sono stati utilizzati i valori guida riportati nelle Air Quality Guidelines dell'Organizzazione Mondiale della Sanità del 2021 sopra riportati.

Di seguito si riportano i valori di media giornaliera massimi per ogni sezione censuaria derivanti dagli studii diffusionali per lo scenario di esercizio futuro e attule entrambi con configurazione SCENARIO ESERCIZIO Test + Emergenza. Tali valori sono stati utilizzati tali e quali per gli effetti cacuti e rielaborati con la formula US EPA prima descritta per gli effetti cronici. Le concentrazioni di PM2.5 sono state considerate peri a quelle di PM10. I valori di PM10 sono comprensivi del particolato secondario.

9.1 SCENARIO DI ESERCIZIO ATTUALE

Di seguito si riportano i valori di media giornaliera massimi per ogni sezione censuaria derivanti dallo diffusionale per lo scenario di esercizio fut attule i con configurazione SCENARIO ESERCIZIO ATTUALE Test + Emergenza.

	Massimo media giornaliera (µg/m3)				
Sezione censuaria	***NOX***	***PM10***	***PM2.5***	***CO***	***SOX***
151150000047	48.29	2.00	2.00	1.94	0.12
151150000011	65.01	2.69	2.69	2.61	0.16
151730000069	180.78	7.48	7.48	7.27	0.44
181500000032	185.11	7.66	7.66	7.45	0.45
181500000039	172.73	7.15	7.15	6.95	0.42
151730000023	730.55	30.23	30.23	29.39	1.77
181500000049	146.73	6.07	6.07	5.90	0.35
151730000071	631.49	26.13	26.13	25.40	1.53
181500000022	742.93	30.75	30.75	29.89	1.80
151250000141	131.56	5.44	5.44	5.29	0.32

VALUTAZIONE IMPATTO SANITARIO

Sezione censuaria	Massimo media giornaliera (µg/m3)				
	NOX	*PM10*	*PM2.5*	*CO*	*SOX*
151730000073	578.87	23.96	23.96	23.29	1.40
151250000061	108.65	4.50	4.50	4.37	0.26
151730000074	220.40	9.12	9.12	8.87	0.53
181500000047	145.18	6.01	6.01	5.84	0.35
181500000044	130.94	5.42	5.42	5.27	0.32
181500000023	430.28	17.81	17.81	17.31	1.04
151150000048	33.74	1.40	1.40	1.36	0.08
181500000052	291.29	12.05	12.05	11.72	0.70
181500000025	109.89	4.55	4.55	4.42	0.27
181500000020	169.02	6.99	6.99	6.80	0.41
151150000097	58.51	2.42	2.42	2.35	0.14
181500000009	209.57	8.67	8.67	8.43	0.51
181500000005	244.55	10.12	10.12	9.84	0.59
151150000017	55.41	2.29	2.29	2.23	0.13
181500000040	99.99	4.14	4.14	4.02	0.24
181500000013	134.97	5.59	5.59	5.43	0.33
151150000020	41.17	1.70	1.70	1.66	0.10
181500000006	265.29	10.98	10.98	10.67	0.64
181500000007	238.05	9.85	9.85	9.58	0.58
181500000001	184.19	7.62	7.62	7.41	0.45
181500000008	252.29	10.44	10.44	10.15	0.61
181500000003	242.69	10.04	10.04	9.76	0.59
181500000021	232.48	9.62	9.62	9.35	0.56
181500000018	131.56	5.44	5.44	5.29	0.32
151730000027	129.08	5.34	5.34	5.19	0.31
151730000022	380.75	15.76	15.76	15.32	0.92
181500000002	214.83	8.89	8.89	8.64	0.52
151730000024	127.23	5.27	5.27	5.12	0.31
181500000004	252.60	10.45	10.45	10.16	0.61
151730000029	125.37	5.19	5.19	5.04	0.30
181500000019	262.81	10.88	10.88	10.57	0.63
151730000025	113.61	4.70	4.70	4.57	0.27
151730000028	128.16	5.30	5.30	5.16	0.31
151730000026	116.08	4.80	4.80	4.67	0.28

Di seguito i risultati della valutazione del rischio tossicologico acuto e cronico con il calcolo di HQ e HI totale per categoria di organi bersaglio.

9.1.1 Rischio tossicologico cronico respiratorio

sezioni censuarie	HQ SO2	HQ NOX	HQ PM2.5	HI
151150000047	6.66E-06	5.51E-03	4.56E-04	**5.98E-03**
151150000011	8.96E-06	7.42E-03	6.14E-04	**8.04E-03**
151730000069	2.49E-05	2.06E-02	1.71E-03	**2.24E-02**

VALUTAZIONE IMPATTO SANITARIO

sezioni censuarie	HQ SO2	HQ NOX	HQ PM2.5	HI
181500000032	2.55E-05	2.11E-02	1.75E-03	**2.29E-02**
181500000039	2.38E-05	1.97E-02	1.63E-03	**2.14E-02**
151730000023	1.01E-04	8.34E-02	6.90E-03	**9.04E-02**
181500000049	2.02E-05	1.67E-02	1.39E-03	**1.82E-02**
151730000071	8.71E-05	7.21E-02	5.97E-03	**7.81E-02**
181500000022	1.02E-04	8.48E-02	7.02E-03	**9.19E-02**
151250000141	1.81E-05	1.50E-02	1.24E-03	**1.63E-02**
151730000073	7.98E-05	6.61E-02	5.47E-03	**7.16E-02**
151250000061	1.50E-05	1.24E-02	1.03E-03	**1.34E-02**
151730000074	3.04E-05	2.52E-02	2.08E-03	**2.73E-02**
181500000047	2.00E-05	1.66E-02	1.37E-03	**1.80E-02**
181500000044	1.81E-05	1.49E-02	1.24E-03	**1.62E-02**
181500000023	5.93E-05	4.91E-02	4.07E-03	**5.32E-02**
151150000048	4.65E-06	3.85E-03	3.19E-04	**4.18E-03**
181500000052	4.02E-05	3.33E-02	2.75E-03	**3.60E-02**
181500000025	1.52E-05	1.25E-02	1.04E-03	**1.36E-02**
181500000020	2.33E-05	1.93E-02	1.60E-03	**2.09E-02**
151150000097	8.07E-06	6.68E-03	5.53E-04	**7.24E-03**
181500000009	2.89E-05	2.39E-02	1.98E-03	**2.59E-02**
181500000005	3.37E-05	2.79E-02	2.31E-03	**3.03E-02**
151150000017	7.64E-06	6.33E-03	5.24E-04	**6.86E-03**
181500000040	1.38E-05	1.14E-02	9.45E-04	**1.24E-02**
181500000013	1.86E-05	1.54E-02	1.28E-03	**1.67E-02**
151150000020	5.68E-06	4.70E-03	3.89E-04	**5.09E-03**
181500000006	3.66E-05	3.03E-02	2.51E-03	**3.28E-02**
181500000007	3.28E-05	2.72E-02	2.25E-03	**2.95E-02**
181500000001	2.54E-05	2.10E-02	1.74E-03	**2.28E-02**
181500000008	3.48E-05	2.88E-02	2.38E-03	**3.12E-02**
181500000003	3.35E-05	2.77E-02	2.29E-03	**3.00E-02**
181500000021	3.21E-05	2.65E-02	2.20E-03	**2.88E-02**
181500000018	1.81E-05	1.50E-02	1.24E-03	**1.63E-02**
151730000027	1.78E-05	1.47E-02	1.22E-03	**1.60E-02**
151730000022	5.25E-05	4.35E-02	3.60E-03	**4.71E-02**
181500000002	2.96E-05	2.45E-02	2.03E-03	**2.66E-02**
151730000024	1.75E-05	1.45E-02	1.20E-03	**1.57E-02**
181500000004	3.48E-05	2.88E-02	2.39E-03	**3.13E-02**
151730000029	1.73E-05	1.43E-02	1.18E-03	**1.55E-02**
181500000019	3.62E-05	3.00E-02	2.48E-03	**3.25E-02**
151730000025	1.57E-05	1.30E-02	1.07E-03	**1.41E-02**
151730000028	1.77E-05	1.46E-02	1.21E-03	**1.59E-02**
151730000026	1.60E-05	1.33E-02	1.10E-03	**1.44E-02**

Tabella 7: Risultati indici di rischio tossicologico cronico per lo scenario di esercizio attuale

9.1.1 Rischio tossicologico cronico cardiovascolre

sezioni censuarie	HQ PM10	HQ PM2.5	HI
151150000047	1.52E-04	4.56E-04	**6.09E-04**
151150000011	2.05E-04	6.14E-04	**8.19E-04**
151730000069	5.69E-04	1.71E-03	**2.28E-03**
181500000032	5.83E-04	1.75E-03	**2.33E-03**
181500000039	5.44E-04	1.63E-03	**2.18E-03**
151730000023	2.30E-03	6.90E-03	**9.20E-03**
181500000049	4.62E-04	1.39E-03	**1.85E-03**
151730000071	1.99E-03	5.97E-03	**7.96E-03**
181500000022	2.34E-03	7.02E-03	**9.36E-03**
151250000141	4.14E-04	1.24E-03	**1.66E-03**
151730000073	1.82E-03	5.47E-03	**7.29E-03**
151250000061	3.42E-04	1.03E-03	**1.37E-03**
151730000074	6.94E-04	2.08E-03	**2.78E-03**
181500000047	4.57E-04	1.37E-03	**1.83E-03**
181500000044	4.12E-04	1.24E-03	**1.65E-03**
181500000023	1.36E-03	4.07E-03	**5.42E-03**
151150000048	1.06E-04	3.19E-04	**4.25E-04**
181500000052	9.17E-04	2.75E-03	**3.67E-03**
181500000025	3.46E-04	1.04E-03	**1.38E-03**
181500000020	5.32E-04	1.60E-03	**2.13E-03**
151150000097	1.84E-04	5.53E-04	**7.37E-04**
181500000009	6.60E-04	1.98E-03	**2.64E-03**
181500000005	7.70E-04	2.31E-03	**3.08E-03**
151150000017	1.75E-04	5.24E-04	**6.98E-04**
181500000040	3.15E-04	9.45E-04	**1.26E-03**
181500000013	4.25E-04	1.28E-03	**1.70E-03**
151150000020	1.30E-04	3.89E-04	**5.19E-04**
181500000006	8.36E-04	2.51E-03	**3.34E-03**
181500000007	7.50E-04	2.25E-03	**3.00E-03**
181500000001	5.80E-04	1.74E-03	**2.32E-03**
181500000008	7.95E-04	2.38E-03	**3.18E-03**
181500000003	7.64E-04	2.29E-03	**3.06E-03**
181500000021	7.32E-04	2.20E-03	**2.93E-03**
181500000018	4.14E-04	1.24E-03	**1.66E-03**
151730000027	4.07E-04	1.22E-03	**1.63E-03**
151730000022	1.20E-03	3.60E-03	**4.80E-03**
181500000002	6.77E-04	2.03E-03	**2.71E-03**
151730000024	4.01E-04	1.20E-03	**1.60E-03**
181500000004	7.96E-04	2.39E-03	**3.18E-03**
151730000029	3.95E-04	1.18E-03	**1.58E-03**
181500000019	8.28E-04	2.48E-03	**3.31E-03**
151730000025	3.58E-04	1.07E-03	**1.43E-03**
151730000028	4.04E-04	1.21E-03	**1.61E-03**

VALUTAZIONE IMPATTO SANITARIO

sezioni censuarie	HQ PM10	HQ PM2.5	HI
151730000026	3.66E-04	1.10E-03	1.46E-03

Tabella 8: Risultati indici di rischio tossicologico cronico per lo scenario di esercizio attuale

9.1.2 Riscio tossicologico Acuto respiratorio

sezioni censuarie	HQ SO2	HQ NOX	HQ PM2.5	HQ PM10	HI
151150000047	2.92E-03	1.93E+00	1.33E-01	4.44E-02	2.11E+00
151150000011	3.93E-03	2.60E+00	1.79E-01	5.98E-02	2.84E+00
151730000069	1.09E-02	7.23E+00	4.99E-01	1.66E-01	7.91E+00
181500000032	1.12E-02	7.40E+00	5.11E-01	1.70E-01	8.10E+00
181500000039	1.04E-02	6.91E+00	4.77E-01	1.59E-01	7.56E+00
151730000023	4.41E-02	2.92E+01	2.02E+00	6.72E-01	3.20E+01
181500000049	8.86E-03	5.87E+00	4.05E-01	1.35E-01	6.42E+00
151730000071	3.81E-02	2.53E+01	1.74E+00	5.81E-01	2.76E+01
181500000022	4.49E-02	2.97E+01	2.05E+00	6.83E-01	3.25E+01
151250000141	7.95E-03	5.26E+00	3.63E-01	1.21E-01	5.75E+00
151730000073	3.50E-02	2.32E+01	1.60E+00	5.32E-01	2.53E+01
151250000061	6.56E-03	4.35E+00	3.00E-01	9.99E-02	4.75E+00
151730000074	1.33E-02	8.82E+00	6.08E-01	2.03E-01	9.64E+00
181500000047	8.77E-03	5.81E+00	4.01E-01	1.34E-01	6.35E+00
181500000044	7.91E-03	5.24E+00	3.61E-01	1.20E-01	5.73E+00
181500000023	2.60E-02	1.72E+01	1.19E+00	3.96E-01	1.88E+01
151150000048	2.04E-03	1.35E+00	9.31E-02	3.10E-02	1.48E+00
181500000052	1.76E-02	1.17E+01	8.04E-01	2.68E-01	1.27E+01
181500000025	6.64E-03	4.40E+00	3.03E-01	1.01E-01	4.81E+00
181500000020	1.02E-02	6.76E+00	4.66E-01	1.55E-01	7.39E+00
151150000097	3.53E-03	2.34E+00	1.61E-01	5.38E-02	2.56E+00
181500000009	1.27E-02	8.38E+00	5.78E-01	1.93E-01	9.17E+00
181500000005	1.48E-02	9.78E+00	6.75E-01	2.25E-01	1.07E+01
151150000017	3.35E-03	2.22E+00	1.53E-01	5.10E-02	2.42E+00
181500000040	6.04E-03	4.00E+00	2.76E-01	9.20E-02	4.37E+00
181500000013	8.15E-03	5.40E+00	3.72E-01	1.24E-01	5.90E+00
151150000020	2.49E-03	1.65E+00	1.14E-01	3.79E-02	1.80E+00
181500000006	1.60E-02	1.06E+01	7.32E-01	2.44E-01	1.16E+01
181500000007	1.44E-02	9.52E+00	6.57E-01	2.19E-01	1.04E+01
181500000001	1.11E-02	7.37E+00	5.08E-01	1.69E-01	8.06E+00
181500000008	1.52E-02	1.01E+01	6.96E-01	2.32E-01	1.10E+01
181500000003	1.47E-02	9.71E+00	6.70E-01	2.23E-01	1.06E+01
181500000021	1.40E-02	9.30E+00	6.41E-01	2.14E-01	1.02E+01
181500000018	7.95E-03	5.26E+00	3.63E-01	1.21E-01	5.75E+00
151730000027	7.80E-03	5.16E+00	3.56E-01	1.19E-01	5.65E+00
151730000022	2.30E-02	1.52E+01	1.05E+00	3.50E-01	1.67E+01
181500000002	1.30E-02	8.59E+00	5.93E-01	1.98E-01	9.40E+00
151730000024	7.69E-03	5.09E+00	3.51E-01	1.17E-01	5.56E+00

VALUTAZIONE IMPATTO SANITARIO

sezioni censuarie	HQ SO2	HQ NOX	HQ PM2.5	HQ PM10	HI
181500000004	1.53E-02	1.01E+01	6.97E-01	2.32E-01	**1.10E+01**
151730000029	7.57E-03	5.01E+00	3.46E-01	1.15E-01	**5.48E+00**
181500000019	1.59E-02	1.05E+01	7.25E-01	2.42E-01	**1.15E+01**
151730000025	6.86E-03	4.54E+00	3.13E-01	1.04E-01	**4.97E+00**
151730000028	7.74E-03	5.13E+00	3.54E-01	1.18E-01	**5.61E+00**
151730000026	7.01E-03	4.64E+00	3.20E-01	1.07E-01	**5.08E+00**

Tabella 9: Risultati indici di rischio tossicologico acuto per lo scenario di esercizio attuale

9.1.3 Riscio tossicologico Acuto cardiovascolare

sezioni censuarie	HQ CO	HQ PM2.5	HI
151150000047	4.86E-04	1.33E-01	**1.34E-01**
151150000011	6.54E-04	1.79E-01	**1.80E-01**
151730000069	1.82E-03	4.99E-01	**5.01E-01**
181500000032	1.86E-03	5.11E-01	**5.13E-01**
181500000039	1.74E-03	4.77E-01	**4.78E-01**
151730000023	7.35E-03	2.02E+00	**2.02E+00**
181500000049	1.48E-03	4.05E-01	**4.06E-01**
151730000071	6.35E-03	1.74E+00	**1.75E+00**
181500000022	7.47E-03	2.05E+00	**2.06E+00**
151250000141	1.32E-03	3.63E-01	**3.64E-01**
151730000073	5.82E-03	1.60E+00	**1.60E+00**
151250000061	1.09E-03	3.00E-01	**3.01E-01**
151730000074	2.22E-03	6.08E-01	**6.10E-01**
181500000047	1.46E-03	4.01E-01	**4.02E-01**
181500000044	1.32E-03	3.61E-01	**3.63E-01**
181500000023	4.33E-03	1.19E+00	**1.19E+00**
151150000048	3.39E-04	9.31E-02	**9.34E-02**
181500000052	2.93E-03	8.04E-01	**8.07E-01**
181500000025	1.11E-03	3.03E-01	**3.04E-01**
181500000020	1.70E-03	4.66E-01	**4.68E-01**
151150000097	5.88E-04	1.61E-01	**1.62E-01**
181500000009	2.11E-03	5.78E-01	**5.80E-01**
181500000005	2.46E-03	6.75E-01	**6.77E-01**
151150000017	5.57E-04	1.53E-01	**1.53E-01**
181500000040	1.01E-03	2.76E-01	**2.77E-01**
181500000013	1.36E-03	3.72E-01	**3.74E-01**
151150000020	4.14E-04	1.14E-01	**1.14E-01**
181500000006	2.67E-03	7.32E-01	**7.35E-01**
181500000007	2.39E-03	6.57E-01	**6.59E-01**
181500000001	1.85E-03	5.08E-01	**5.10E-01**
181500000008	2.54E-03	6.96E-01	**6.99E-01**
181500000003	2.44E-03	6.70E-01	**6.72E-01**
181500000021	2.34E-03	6.41E-01	**6.44E-01**

sezioni censuarie	HQ CO	HQ PM2.5	HI
181500000018	1.32E-03	3.63E-01	**3.64E-01**
151730000027	1.30E-03	3.56E-01	**3.57E-01**
151730000022	3.83E-03	1.05E+00	**1.05E+00**
181500000002	2.16E-03	5.93E-01	**5.95E-01**
151730000024	1.28E-03	3.51E-01	**3.52E-01**
181500000004	2.54E-03	6.97E-01	**6.99E-01**
151730000029	1.26E-03	3.46E-01	**3.47E-01**
181500000019	2.64E-03	7.25E-01	**7.28E-01**
151730000025	1.14E-03	3.13E-01	**3.15E-01**
151730000028	1.29E-03	3.54E-01	**3.55E-01**
151730000026	1.17E-03	3.20E-01	**3.21E-01**

Tabella 10: Risultati indici di rischio tossicologico acuto per lo scenario di esercizio attuale

Come mostrato nelle tabelle il valore di HI è inferiore a 1 per il rischio cronico. Non sempre si rispetta il valore limite richiesto per la condizione acuta.

9.2 SCENARIO DI ESERCIZIO FUTURO

Di seguito si riportano i valori di media giornaliera massimi per ogni sezione censuaria derivanti dallo diffusionale per lo scenario di esercizio futuro con SCR i con configurazione SCENARIO ESERCIZIO FUTURO Test + Emergenza.

Sezione censuaria	**Massimo media giornaliera (µg/m3)**					
	NOX	***PM10***	***PM2.5***	***CO***	***SOX***	***NH3***
151150000047	65	3.33	3.33	3.02	0.16	0.03
151150000011	88	4.48	4.48	4.07	0.21	0.04
151730000069	243	12.47	12.47	11.32	0.58	0.10
181500000032	249	12.77	12.77	11.59	0.60	0.10
181500000039	233	11.91	11.91	10.81	0.56	0.10
151730000023	983	50.38	50.38	45.74	2.36	0.41
181500000049	198	10.12	10.12	9.19	0.47	0.08
151730000071	850	43.55	43.55	39.54	2.04	0.35
181500000022	1000	51.23	51.23	46.52	2.40	0.42
151250000141	177	9.07	9.07	8.24	0.42	0.07
151730000073	779	39.92	39.92	36.24	1.87	0.32
151250000061	146	7.49	7.49	6.80	0.35	0.06
151730000074	297	15.20	15.20	13.80	0.71	0.12
181500000047	195	10.01	10.01	9.09	0.47	0.08
181500000044	176	9.03	9.03	8.20	0.42	0.07
181500000023	579	29.67	29.67	26.94	1.39	0.24
151150000048	45	2.33	2.33	2.11	0.11	0.02
181500000052	392	20.09	20.09	18.24	0.94	0.16
181500000025	148	7.58	7.58	6.88	0.35	0.06
181500000020	228	11.66	11.66	10.58	0.55	0.09
151150000097	79	4.03	4.03	3.66	0.19	0.03

VALUTAZIONE IMPATTO SANITARIO

Sezione censuaria	Massimo media giornaliera (µg/m3)					
	NOX	***PM10***	***PM2.5***	***CO***	***SOX***	***NH3***
181500000009	282	14.45	14.45	13.12	0.68	0.12
181500000005	329	16.86	16.86	15.31	0.79	0.14
151150000017	75	3.82	3.82	3.47	0.18	0.03
181500000040	135	6.90	6.90	6.26	0.32	0.06
181500000013	182	9.31	9.31	8.45	0.44	0.08
151150000020	55	2.84	2.84	2.58	0.13	0.02
181500000006	357	18.29	18.29	16.61	0.86	0.15
181500000007	320	16.42	16.42	14.90	0.77	0.13
181500000001	248	12.70	12.70	11.53	0.59	0.10
181500000008	340	17.40	17.40	15.80	0.81	0.14
181500000003	327	16.74	16.74	15.19	0.78	0.14
181500000021	313	16.03	16.03	14.56	0.75	0.13
181500000018	177	9.07	9.07	8.24	0.42	0.07
151730000027	174	8.90	8.90	8.08	0.42	0.07
151730000022	513	26.26	26.26	23.84	1.23	0.21
181500000002	289	14.81	14.81	13.45	0.69	0.12
151730000024	171	8.77	8.77	7.97	0.41	0.07
181500000004	340	17.42	17.42	15.82	0.81	0.14
151730000029	169	8.65	8.65	7.85	0.40	0.07
181500000019	354	18.12	18.12	16.45	0.85	0.15
151730000025	153	7.83	7.83	7.11	0.37	0.06
151730000028	173	8.84	8.84	8.02	0.41	0.07
151730000026	156	8.01	8.01	7.27	0.37	0.06

Di seguito i risultati della valutazione del rischio tossicologico acuto e cronico con il calcolo di HQ e HI totale per categoria di organi bersaglio.

9.2.1 Rischio tossicologico cronico respiratorio

sezioni censuarie	HQ SO2	HQ NOX	HQ NH3	HQ PM2.5	HI
151150000047	8.89E-06	7.42E-03	6.17E-08	7.60E-04	**8.19E-03**
151150000011	1.20E-05	9.99E-03	8.31E-08	1.02E-03	**1.10E-02**
151730000069	3.33E-05	2.78E-02	2.31E-07	2.85E-03	**3.07E-02**
181500000032	3.41E-05	2.84E-02	2.37E-07	2.91E-03	**3.14E-02**
181500000039	3.18E-05	2.65E-02	2.21E-07	2.72E-03	**2.93E-02**
151730000023	1.34E-04	1.12E-01	9.34E-07	1.15E-02	**1.24E-01**
181500000049	2.70E-05	2.25E-02	1.88E-07	2.31E-03	**2.49E-02**
151730000071	1.16E-04	9.70E-02	8.07E-07	9.94E-03	**1.07E-01**
181500000022	1.37E-04	1.14E-01	9.49E-07	1.17E-02	**1.26E-01**
151250000141	2.42E-05	2.02E-02	1.68E-07	2.07E-03	**2.23E-02**
151730000073	1.07E-04	8.89E-02	7.40E-07	9.11E-03	**9.82E-02**

VALUTAZIONE IMPATTO SANITARIO

sezioni censuarie	HQ SO2	HQ NOX	HQ NH3	HQ PM2.5	HI
151250000061	2.00E-05	1.67E-02	1.39E-07	1.71E-03	**1.84E-02**
151730000074	4.06E-05	3.39E-02	2.82E-07	3.47E-03	**3.74E-02**
181500000047	2.67E-05	2.23E-02	1.86E-07	2.29E-03	**2.46E-02**
181500000044	2.41E-05	2.01E-02	1.67E-07	2.06E-03	**2.22E-02**
181500000023	7.92E-05	6.61E-02	5.50E-07	6.77E-03	**7.30E-02**
151150000048	6.21E-06	5.18E-03	4.31E-08	5.31E-04	**5.72E-03**
181500000052	5.36E-05	4.48E-02	3.72E-07	4.59E-03	**4.94E-02**
181500000025	2.02E-05	1.69E-02	1.40E-07	1.73E-03	**1.86E-02**
181500000020	3.11E-05	2.60E-02	2.16E-07	2.66E-03	**2.87E-02**
151150000097	1.08E-05	8.99E-03	7.48E-08	9.21E-04	**9.92E-03**
181500000009	3.86E-05	3.22E-02	2.68E-07	3.30E-03	**3.55E-02**
181500000005	4.50E-05	3.76E-02	3.13E-07	3.85E-03	**4.15E-02**
151150000017	1.02E-05	8.51E-03	7.08E-08	8.72E-04	**9.40E-03**
181500000040	1.84E-05	1.54E-02	1.28E-07	1.57E-03	**1.70E-02**
181500000013	2.48E-05	2.07E-02	1.72E-07	2.12E-03	**2.29E-02**
151150000020	7.58E-06	6.33E-03	5.26E-08	6.48E-04	**6.98E-03**
181500000006	4.88E-05	4.08E-02	3.39E-07	4.18E-03	**4.50E-02**
181500000007	4.38E-05	3.66E-02	3.04E-07	3.75E-03	**4.04E-02**
181500000001	3.39E-05	2.83E-02	2.35E-07	2.90E-03	**3.12E-02**
181500000008	4.64E-05	3.88E-02	3.22E-07	3.97E-03	**4.28E-02**
181500000003	4.47E-05	3.73E-02	3.10E-07	3.82E-03	**4.12E-02**
181500000021	4.28E-05	3.57E-02	2.97E-07	3.66E-03	**3.94E-02**
181500000018	2.42E-05	2.02E-02	1.68E-07	2.07E-03	**2.23E-02**
151730000027	2.38E-05	1.98E-02	1.65E-07	2.03E-03	**2.19E-02**
151730000022	7.01E-05	5.85E-02	4.87E-07	5.99E-03	**6.46E-02**
181500000002	3.95E-05	3.30E-02	2.75E-07	3.38E-03	**3.64E-02**
151730000024	2.34E-05	1.95E-02	1.63E-07	2.00E-03	**2.16E-02**
181500000004	4.65E-05	3.88E-02	3.23E-07	3.98E-03	**4.28E-02**
151730000029	2.31E-05	1.93E-02	1.60E-07	1.97E-03	**2.13E-02**
181500000019	4.84E-05	4.04E-02	3.36E-07	4.14E-03	**4.46E-02**
151730000025	2.09E-05	1.75E-02	1.45E-07	1.79E-03	**1.93E-02**
151730000028	2.36E-05	1.97E-02	1.64E-07	2.02E-03	**2.17E-02**
151730000026	2.14E-05	1.78E-02	1.48E-07	1.83E-03	**1.97E-02**

Tabella 11: Risultati indici di rischio tossicologico cronico per lo scenario di esercizio futuro

9.2.1 Rischio tossicologico cronico cardiovascolre

sezioni censuarie	HQ PM10	HQ PM2.5	HI
151150000047	2.53E-04	7.60E-04	**1.01E-03**
151150000011	3.41E-04	1.02E-03	**1.36E-03**
151730000069	9.49E-04	2.85E-03	**3.79E-03**
181500000032	9.71E-04	2.91E-03	**3.89E-03**
181500000039	9.07E-04	2.72E-03	**3.63E-03**
151730000023	3.83E-03	1.15E-02	**1.53E-02**

VALUTAZIONE IMPATTO SANITARIO

sezioni censuarie	HQ PM10	HQ PM2.5	HI
181500000049	7.70E-04	2.31E-03	**3.08E-03**
151730000071	3.31E-03	9.94E-03	**1.33E-02**
181500000022	3.90E-03	1.17E-02	**1.56E-02**
151250000141	6.90E-04	2.07E-03	**2.76E-03**
151730000073	3.04E-03	9.11E-03	**1.22E-02**
151250000061	5.70E-04	1.71E-03	**2.28E-03**
151730000074	1.16E-03	3.47E-03	**4.63E-03**
181500000047	7.62E-04	2.29E-03	**3.05E-03**
181500000044	6.87E-04	2.06E-03	**2.75E-03**
181500000023	2.26E-03	6.77E-03	**9.03E-03**
151150000048	1.77E-04	5.31E-04	**7.08E-04**
181500000052	1.53E-03	4.59E-03	**6.11E-03**
181500000025	5.77E-04	1.73E-03	**2.31E-03**
181500000020	8.87E-04	2.66E-03	**3.55E-03**
151150000097	3.07E-04	9.21E-04	**1.23E-03**
181500000009	1.10E-03	3.30E-03	**4.40E-03**
181500000005	1.28E-03	3.85E-03	**5.13E-03**
151150000017	2.91E-04	8.72E-04	**1.16E-03**
181500000040	5.25E-04	1.57E-03	**2.10E-03**
181500000013	7.08E-04	2.12E-03	**2.83E-03**
151150000020	2.16E-04	6.48E-04	**8.64E-04**
181500000006	1.39E-03	4.18E-03	**5.57E-03**
181500000007	1.25E-03	3.75E-03	**5.00E-03**
181500000001	9.67E-04	2.90E-03	**3.87E-03**
181500000008	1.32E-03	3.97E-03	**5.30E-03**
181500000003	1.27E-03	3.82E-03	**5.09E-03**
181500000021	1.22E-03	3.66E-03	**4.88E-03**
181500000018	6.90E-04	2.07E-03	**2.76E-03**
151730000027	6.77E-04	2.03E-03	**2.71E-03**
151730000022	2.00E-03	5.99E-03	**7.99E-03**
181500000002	1.13E-03	3.38E-03	**4.51E-03**
151730000024	6.68E-04	2.00E-03	**2.67E-03**
181500000004	1.33E-03	3.98E-03	**5.30E-03**
151730000029	6.58E-04	1.97E-03	**2.63E-03**
181500000019	1.38E-03	4.14E-03	**5.52E-03**
151730000025	5.96E-04	1.79E-03	**2.38E-03**
151730000028	6.73E-04	2.02E-03	**2.69E-03**
151730000026	6.09E-04	1.83E-03	**2.44E-03**

Tabella 12: Risultati indici di rischio tossicologico cronico per lo scenario di esercizio futuro

9.2.2 Riscio tossicologico Acuto respiratorio

sezioni censuarie	HQ SO2	HQ NOX	HQ NH3	HQ PM2.5	HQ PM10	HI
151150000047	3.89E-03	2.60E+00	9.01E-06	2.22E-01	7.40E-02	**2.90E+00**

VALUTAZIONE IMPATTO SANITARIO

sezioni censuarie	HQ SO2	HQ NOX	HQ NH3	HQ PM2.5	HQ PM10	HI
151150000011	5.24E-03	3.50E+00	1.21E-05	2.99E-01	9.96E-02	**3.90E+00**
151730000069	1.46E-02	9.73E+00	3.37E-05	8.31E-01	2.77E-01	**1.09E+01**
181500000032	1.49E-02	9.97E+00	3.45E-05	8.51E-01	2.84E-01	**1.11E+01**
181500000039	1.39E-02	9.30E+00	3.22E-05	7.94E-01	2.65E-01	**1.04E+01**
151730000023	5.89E-02	3.93E+01	1.36E-04	3.36E+00	1.12E+00	**4.39E+01**
181500000049	1.18E-02	7.90E+00	2.74E-05	6.75E-01	2.25E-01	**8.81E+00**
151730000071	5.09E-02	3.40E+01	1.18E-04	2.90E+00	9.68E-01	**3.79E+01**
181500000022	5.99E-02	4.00E+01	1.39E-04	3.42E+00	1.14E+00	**4.46E+01**
151250000141	1.06E-02	7.08E+00	2.45E-05	6.05E-01	2.02E-01	**7.90E+00**
151730000073	4.67E-02	3.12E+01	1.08E-04	2.66E+00	8.87E-01	**3.48E+01**
151250000061	8.76E-03	5.85E+00	2.03E-05	5.00E-01	1.67E-01	**6.52E+00**
151730000074	1.78E-02	1.19E+01	4.11E-05	1.01E+00	3.38E-01	**1.32E+01**
181500000047	1.17E-02	7.82E+00	2.71E-05	6.67E-01	2.22E-01	**8.72E+00**
181500000044	1.06E-02	7.05E+00	2.44E-05	6.02E-01	2.01E-01	**7.86E+00**
181500000023	3.47E-02	2.32E+01	8.03E-05	1.98E+00	6.59E-01	**2.58E+01**
151150000048	2.72E-03	1.82E+00	6.30E-06	1.55E-01	5.17E-02	**2.03E+00**
181500000052	2.35E-02	1.57E+01	5.44E-05	1.34E+00	4.46E-01	**1.75E+01**
181500000025	8.86E-03	5.92E+00	2.05E-05	5.05E-01	1.68E-01	**6.60E+00**
181500000020	1.36E-02	9.10E+00	3.15E-05	7.77E-01	2.59E-01	**1.01E+01**
151150000097	4.72E-03	3.15E+00	1.09E-05	2.69E-01	8.97E-02	**3.51E+00**
181500000009	1.69E-02	1.13E+01	3.91E-05	9.63E-01	3.21E-01	**1.26E+01**
181500000005	1.97E-02	1.32E+01	4.56E-05	1.12E+00	3.75E-01	**1.47E+01**
151150000017	4.47E-03	2.98E+00	1.03E-05	2.55E-01	8.49E-02	**3.33E+00**
181500000040	8.06E-03	5.38E+00	1.87E-05	4.60E-01	1.53E-01	**6.00E+00**
181500000013	1.09E-02	7.27E+00	2.52E-05	6.20E-01	2.07E-01	**8.10E+00**
151150000020	3.32E-03	2.22E+00	7.68E-06	1.89E-01	6.31E-02	**2.47E+00**
181500000006	2.14E-02	1.43E+01	4.95E-05	1.22E+00	4.07E-01	**1.59E+01**
181500000007	1.92E-02	1.28E+01	4.44E-05	1.09E+00	3.65E-01	**1.43E+01**
181500000001	1.48E-02	9.92E+00	3.44E-05	8.47E-01	2.82E-01	**1.11E+01**
181500000008	2.03E-02	1.36E+01	4.71E-05	1.16E+00	3.87E-01	**1.52E+01**
181500000003	1.96E-02	1.31E+01	4.53E-05	1.12E+00	3.72E-01	**1.46E+01**
181500000021	1.87E-02	1.25E+01	4.34E-05	1.07E+00	3.56E-01	**1.40E+01**
181500000018	1.06E-02	7.08E+00	2.45E-05	6.05E-01	2.02E-01	**7.90E+00**
151730000027	1.04E-02	6.95E+00	2.41E-05	5.93E-01	1.98E-01	**7.75E+00**
151730000022	3.07E-02	2.05E+01	7.10E-05	1.75E+00	5.83E-01	**2.29E+01**
181500000002	1.73E-02	1.16E+01	4.01E-05	9.88E-01	3.29E-01	**1.29E+01**
151730000024	1.03E-02	6.85E+00	2.37E-05	5.85E-01	1.95E-01	**7.64E+00**
181500000004	2.04E-02	1.36E+01	4.71E-05	1.16E+00	3.87E-01	**1.52E+01**
151730000029	1.01E-02	6.75E+00	2.34E-05	5.76E-01	1.92E-01	**7.53E+00**
181500000019	2.12E-02	1.42E+01	4.90E-05	1.21E+00	4.03E-01	**1.58E+01**
151730000025	9.16E-03	6.12E+00	2.12E-05	5.22E-01	1.74E-01	**6.82E+00**
151730000028	1.03E-02	6.90E+00	2.39E-05	5.89E-01	1.96E-01	**7.70E+00**
151730000026	9.36E-03	6.25E+00	2.17E-05	5.34E-01	1.78E-01	**6.97E+00**

Tabella 13: Risultati indici di rischio tossicologico acuto per lo scenario di esercizio attuale

9.2.3 Riscio tossicologico Acuto cardiovascolare

sezioni censuarie	HQ CO	HQ PM2.5	HI
151150000047	7.56E-04	2.22E-01	2.23E-01
151150000011	1.02E-03	2.99E-01	3.00E-01
151730000069	2.83E-03	8.31E-01	8.34E-01
181500000032	2.90E-03	8.51E-01	8.54E-01
181500000039	2.70E-03	7.94E-01	7.97E-01
151730000023	1.14E-02	3.36E+00	3.37E+00
181500000049	2.30E-03	6.75E-01	6.77E-01
151730000071	9.88E-03	2.90E+00	2.91E+00
181500000022	1.16E-02	3.42E+00	3.43E+00
151250000141	2.06E-03	6.05E-01	6.07E-01
151730000073	9.06E-03	2.66E+00	2.67E+00
151250000061	1.70E-03	5.00E-01	5.01E-01
151730000074	3.45E-03	1.01E+00	1.02E+00
181500000047	2.27E-03	6.67E-01	6.70E-01
181500000044	2.05E-03	6.02E-01	6.04E-01
181500000023	6.74E-03	1.98E+00	1.98E+00
151150000048	5.28E-04	1.55E-01	1.56E-01
181500000052	4.56E-03	1.34E+00	1.34E+00
181500000025	1.72E-03	5.05E-01	5.07E-01
181500000020	2.65E-03	7.77E-01	7.80E-01
151150000097	9.16E-04	2.69E-01	2.70E-01
181500000009	3.28E-03	9.63E-01	9.67E-01
181500000005	3.83E-03	1.12E+00	1.13E+00
151150000017	8.67E-04	2.55E-01	2.56E-01
181500000040	1.57E-03	4.60E-01	4.61E-01
181500000013	2.11E-03	6.20E-01	6.23E-01
151150000020	6.44E-04	1.89E-01	1.90E-01
181500000006	4.15E-03	1.22E+00	1.22E+00
181500000007	3.73E-03	1.09E+00	1.10E+00
181500000001	2.88E-03	8.47E-01	8.50E-01
181500000008	3.95E-03	1.16E+00	1.16E+00
181500000003	3.80E-03	1.12E+00	1.12E+00
181500000021	3.64E-03	1.07E+00	1.07E+00
181500000018	2.06E-03	6.05E-01	6.07E-01
151730000027	2.02E-03	5.93E-01	5.95E-01
151730000022	5.96E-03	1.75E+00	1.76E+00
181500000002	3.36E-03	9.88E-01	9.91E-01
151730000024	1.99E-03	5.85E-01	5.87E-01
181500000004	3.95E-03	1.16E+00	1.17E+00
151730000029	1.96E-03	5.76E-01	5.78E-01
181500000019	4.11E-03	1.21E+00	1.21E+00
151730000025	1.78E-03	5.22E-01	5.24E-01
151730000028	2.01E-03	5.89E-01	5.91E-01

sezioni censuarie	HQ CO	HQ PM2.5	HI
151730000026	1.82E-03	5.34E-01	**5.35E-01**

Tabella 14: Risultati indici di rischio tossicologico acuto per lo scenario di esercizio futuro

Come mostrato nelle tabelle il valore di HI è inferiore a 1 per il rischio cronico. Non si rispetta sempre il valore limite richiesto per la condizione acuta

9.3 VALUTAZIONE con SCENARI considerando i valori di FONDO

Di seguito si riportano i valori del calcolo del rischio tossicologico considerando i valori di fondo della qualità dell'aria del territorio delle stazioni piu prossime per l'anno 2025. I valori sono quelli riportati nella tabella seguente

Indicatore	**Motta Visconti**	**Vigevano - via Valletta**	**Pavia - via Folperti**	**Voghera - via Pozzoni**	**Pavia – p.zza Minerva**
Media annua [µg/m³]	**18**	16	19	18	
Media annua [µg/m³]	n.d.	28	**27**	25	
Media annua [µg/m³]	n.d.	n.d.	**20**	n.d.	
Media annua [µg/m³]	1,5	n.d.	**1**	n.d.	
Media annua [µg/m³]	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.*	**500**
Media annua [µg/m³]			**6**		

Tabella 15: Valori di qualità dell'aria utilizzati come fondo

9.3.1 SCENARIO ATTUALE + FONDO

Di seguito si riportano i valori di HQ e HI per sezione censuaria stimati a partire dai valori dello diffusionale per lo scenario di esercizio attuale i con configurazione SCENARIO ESERCIZIO ATTUALE Test + Emergenza con sommato il fondo delle stazioni di qualità dell'aria

Di seguito i risultati della valutazione del rischio tossicologico acuto e cronico con il calcolo di HQ e HI totale per categoria di organi bersaglio.

9.3.2 Rischio tossicologico cronico respiratorio

sezioni censuarie	**HQ SO2**	**HQ NOX**	**HQ PM2.5**	**HI**
151150000047	5.00E-02	1.81E+00	4.00E+00	**5.86E+00**
151150000011	5.00E-02	1.82E+00	4.00E+00	**5.87E+00**
151730000069	5.00E-02	1.87E+00	4.00E+00	**5.92E+00**
181500000032	5.00E-02	1.87E+00	4.00E+00	**5.92E+00**
181500000039	5.00E-02	1.86E+00	4.00E+00	**5.92E+00**

VALUTAZIONE IMPATTO SANITARIO

sezioni censuarie	HQ SO2	HQ NOX	HQ PM2.5	HI
151730000023	5.01E-02	2.07E+00	4.01E+00	**6.13E+00**
181500000049	5.00E-02	1.85E+00	4.00E+00	**5.91E+00**
151730000071	5.01E-02	2.03E+00	4.01E+00	**6.09E+00**
181500000022	5.01E-02	2.07E+00	4.01E+00	**6.13E+00**
151250000141	5.00E-02	1.85E+00	4.00E+00	**5.90E+00**
151730000073	5.01E-02	2.01E+00	4.01E+00	**6.07E+00**
151250000061	5.00E-02	1.84E+00	4.00E+00	**5.89E+00**
151730000074	5.00E-02	1.88E+00	4.00E+00	**5.93E+00**
181500000047	5.00E-02	1.85E+00	4.00E+00	**5.90E+00**
181500000044	5.00E-02	1.85E+00	4.00E+00	**5.90E+00**
181500000023	5.01E-02	1.96E+00	4.00E+00	**6.01E+00**
151150000048	5.00E-02	1.81E+00	4.00E+00	**5.86E+00**
181500000052	5.00E-02	1.91E+00	4.00E+00	**5.96E+00**
181500000025	5.00E-02	1.84E+00	4.00E+00	**5.89E+00**
181500000020	5.00E-02	1.86E+00	4.00E+00	**5.91E+00**
151150000097	5.00E-02	1.82E+00	4.00E+00	**5.87E+00**
181500000009	5.00E-02	1.88E+00	4.00E+00	**5.93E+00**
181500000005	5.00E-02	1.89E+00	4.00E+00	**5.94E+00**
151150000017	5.00E-02	1.82E+00	4.00E+00	**5.87E+00**
181500000040	5.00E-02	1.84E+00	4.00E+00	**5.89E+00**
181500000013	5.00E-02	1.85E+00	4.00E+00	**5.90E+00**
151150000020	5.00E-02	1.82E+00	4.00E+00	**5.87E+00**
181500000006	5.00E-02	1.90E+00	4.00E+00	**5.95E+00**
181500000007	5.00E-02	1.89E+00	4.00E+00	**5.94E+00**
181500000001	5.00E-02	1.87E+00	4.00E+00	**5.92E+00**
181500000008	5.00E-02	1.89E+00	4.00E+00	**5.95E+00**
181500000003	5.00E-02	1.89E+00	4.00E+00	**5.94E+00**
181500000021	5.00E-02	1.89E+00	4.00E+00	**5.94E+00**
181500000018	5.00E-02	1.85E+00	4.00E+00	**5.90E+00**
151730000027	5.00E-02	1.85E+00	4.00E+00	**5.90E+00**
151730000022	5.01E-02	1.94E+00	4.00E+00	**5.99E+00**
181500000002	5.00E-02	1.88E+00	4.00E+00	**5.93E+00**
151730000024	5.00E-02	1.85E+00	4.00E+00	**5.90E+00**
181500000004	5.00E-02	1.89E+00	4.00E+00	**5.95E+00**
151730000029	5.00E-02	1.85E+00	4.00E+00	**5.90E+00**
181500000019	5.00E-02	1.90E+00	4.00E+00	**5.95E+00**
151730000025	5.00E-02	1.84E+00	4.00E+00	**5.89E+00**
151730000028	5.00E-02	1.85E+00	4.00E+00	**5.90E+00**
151730000026	5.00E-02	1.84E+00	4.00E+00	**5.89E+00**

Tabella 16: Risultati indici di rischio tossicologico cronico con fondo per lo scenario di esercizio attuale

9.3.3 Rischio tossicologico cronico cardiovascolare

sezioni censuarie	HQ PM10	HQ PM2.5	HI

VALUTAZIONE IMPATTO SANITARIO

sezioni censuarie	HQ PM10	HQ PM2.5	HI
151150000047	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151150000011	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151730000069	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000032	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000039	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151730000023	1.80E+00	4.01E+00	**5.81E+00**
181500000049	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151730000071	1.80E+00	4.01E+00	**5.81E+00**
181500000022	1.80E+00	4.01E+00	**5.81E+00**
151250000141	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151730000073	1.80E+00	4.01E+00	**5.81E+00**
151250000061	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151730000074	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000047	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000044	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000023	1.80E+00	4.00E+00	**5.81E+00**
151150000048	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000052	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000025	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000020	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151150000097	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000009	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000005	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151150000017	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000040	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000013	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151150000020	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000006	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000007	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000001	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000008	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000003	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000021	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000018	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151730000027	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151730000022	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000002	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151730000024	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000004	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151730000029	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000019	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151730000025	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151730000028	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151730000026	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**

Tabella 17: Risultati indici di rischio tossicologico cronico con fondo per lo scenario di esercizio attuale

9.3.4 Riscio tossicologico Acuto respiratorio

sezioni censuarie	HQ SO2	HQ NOX	HQ PM2.5	HQ PM10	HI
151150000047	2.79E-02	2.65E+00	1.47E+00	6.44E-01	**4.79E+00**
151150000011	2.89E-02	3.32E+00	1.51E+00	6.60E-01	**5.52E+00**
151730000069	3.59E-02	7.95E+00	1.83E+00	7.66E-01	**1.06E+01**
181500000032	3.62E-02	8.12E+00	1.84E+00	7.70E-01	**1.08E+01**
181500000039	3.54E-02	7.63E+00	1.81E+00	7.59E-01	**1.02E+01**
151730000023	6.91E-02	2.99E+01	3.35E+00	1.27E+00	**3.46E+01**
181500000049	3.39E-02	6.59E+00	1.74E+00	7.35E-01	**9.10E+00**
151730000071	6.31E-02	2.60E+01	3.08E+00	1.18E+00	**3.03E+01**
181500000022	6.99E-02	3.04E+01	3.38E+00	1.28E+00	**3.52E+01**
151250000141	3.29E-02	5.98E+00	1.70E+00	7.21E-01	**8.43E+00**
151730000073	6.00E-02	2.39E+01	2.93E+00	1.13E+00	**2.80E+01**
151250000061	3.16E-02	5.07E+00	1.63E+00	7.00E-01	**7.43E+00**
151730000074	3.83E-02	9.54E+00	1.94E+00	8.03E-01	**1.23E+01**
181500000047	3.38E-02	6.53E+00	1.73E+00	7.34E-01	**9.03E+00**
181500000044	3.29E-02	5.96E+00	1.69E+00	7.20E-01	**8.41E+00**
181500000023	5.10E-02	1.79E+01	2.52E+00	9.96E-01	**2.15E+01**
151150000048	2.70E-02	2.07E+00	1.43E+00	6.31E-01	**4.15E+00**
181500000052	4.26E-02	1.24E+01	2.14E+00	8.68E-01	**1.54E+01**
181500000025	3.16E-02	5.12E+00	1.64E+00	7.01E-01	**7.49E+00**
181500000020	3.52E-02	7.48E+00	1.80E+00	7.55E-01	**1.01E+01**
151150000097	2.85E-02	3.06E+00	1.49E+00	6.54E-01	**5.24E+00**
181500000009	3.77E-02	9.10E+00	1.91E+00	7.93E-01	**1.18E+01**
181500000005	3.98E-02	1.05E+01	2.01E+00	8.25E-01	**1.34E+01**
151150000017	2.83E-02	2.94E+00	1.49E+00	6.51E-01	**5.10E+00**
181500000040	3.10E-02	4.72E+00	1.61E+00	6.92E-01	**7.05E+00**
181500000013	3.32E-02	6.12E+00	1.71E+00	7.24E-01	**8.58E+00**
151150000020	2.75E-02	2.37E+00	1.45E+00	6.38E-01	**4.48E+00**
181500000006	4.10E-02	1.13E+01	2.07E+00	8.44E-01	**1.43E+01**
181500000007	3.94E-02	1.02E+01	1.99E+00	8.19E-01	**1.31E+01**
181500000001	3.61E-02	8.09E+00	1.84E+00	7.69E-01	**1.07E+01**
181500000008	4.02E-02	1.08E+01	2.03E+00	8.32E-01	**1.37E+01**
181500000003	3.97E-02	1.04E+01	2.00E+00	8.23E-01	**1.33E+01**
181500000021	3.90E-02	1.00E+01	1.97E+00	8.14E-01	**1.28E+01**
181500000018	3.29E-02	5.98E+00	1.70E+00	7.21E-01	**8.43E+00**
151730000027	3.28E-02	5.88E+00	1.69E+00	7.19E-01	**8.32E+00**
151730000022	4.80E-02	1.60E+01	2.38E+00	9.50E-01	**1.93E+01**
181500000002	3.80E-02	9.31E+00	1.93E+00	7.98E-01	**1.21E+01**
151730000024	3.27E-02	5.81E+00	1.68E+00	7.17E-01	**8.24E+00**
181500000004	4.03E-02	1.08E+01	2.03E+00	8.32E-01	**1.37E+01**
151730000029	3.26E-02	5.73E+00	1.68E+00	7.15E-01	**8.16E+00**
181500000019	4.09E-02	1.12E+01	2.06E+00	8.42E-01	**1.42E+01**
151730000025	3.19E-02	5.26E+00	1.65E+00	7.05E-01	**7.65E+00**

sezioni censuarie	HQ SO2	HQ NOX	HQ PM2.5	HQ PM10	HI
151730000028	3.27E-02	5.85E+00	1.69E+00	7.18E-01	**8.28E+00**
151730000026	3.20E-02	5.36E+00	1.65E+00	7.07E-01	**7.76E+00**

Tabella 18: Risultati indici di rischio tossicologico acuto con fondo per lo scenario di esercizio attuale

9.3.5 Riscio tossicologico Acuto cardiovascolare

sezioni censuarie	HQ CO	HQ PM2.5	HI
151150000047	1.25E-01	1.47E+00	**1.59E+00**
151150000011	1.26E-01	1.51E+00	**1.64E+00**
151730000069	1.27E-01	1.83E+00	**1.96E+00**
181500000032	1.27E-01	1.84E+00	**1.97E+00**
181500000039	1.27E-01	1.81E+00	**1.94E+00**
151730000023	1.32E-01	3.35E+00	**3.48E+00**
181500000049	1.26E-01	1.74E+00	**1.86E+00**
151730000071	1.31E-01	3.08E+00	**3.21E+00**
181500000022	1.32E-01	3.38E+00	**3.52E+00**
151250000141	1.26E-01	1.70E+00	**1.82E+00**
151730000073	1.31E-01	2.93E+00	**3.06E+00**
151250000061	1.26E-01	1.63E+00	**1.76E+00**
151730000074	1.27E-01	1.94E+00	**2.07E+00**
181500000047	1.26E-01	1.73E+00	**1.86E+00**
181500000044	1.26E-01	1.69E+00	**1.82E+00**
181500000023	1.29E-01	2.52E+00	**2.65E+00**
151150000048	1.25E-01	1.43E+00	**1.55E+00**
181500000052	1.28E-01	2.14E+00	**2.27E+00**
181500000025	1.26E-01	1.64E+00	**1.76E+00**
181500000020	1.27E-01	1.80E+00	**1.93E+00**
151150000097	1.26E-01	1.49E+00	**1.62E+00**
181500000009	1.27E-01	1.91E+00	**2.04E+00**
181500000005	1.27E-01	2.01E+00	**2.14E+00**
151150000017	1.26E-01	1.49E+00	**1.61E+00**
181500000040	1.26E-01	1.61E+00	**1.74E+00**
181500000013	1.26E-01	1.71E+00	**1.83E+00**
151150000020	1.25E-01	1.45E+00	**1.57E+00**
181500000006	1.28E-01	2.07E+00	**2.19E+00**
181500000007	1.27E-01	1.99E+00	**2.12E+00**
181500000001	1.27E-01	1.84E+00	**1.97E+00**
181500000008	1.28E-01	2.03E+00	**2.16E+00**
181500000003	1.27E-01	2.00E+00	**2.13E+00**
181500000021	1.27E-01	1.97E+00	**2.10E+00**
181500000018	1.26E-01	1.70E+00	**1.82E+00**
151730000027	1.26E-01	1.69E+00	**1.82E+00**
151730000022	1.29E-01	2.38E+00	**2.51E+00**
181500000002	1.27E-01	1.93E+00	**2.05E+00**

sezioni censuarie	HQ CO	HQ PM2.5	HI
151730000024	1.26E-01	1.68E+00	**1.81E+00**
181500000004	1.28E-01	2.03E+00	**2.16E+00**
151730000029	1.26E-01	1.68E+00	**1.81E+00**
181500000019	1.28E-01	2.06E+00	**2.19E+00**
151730000025	1.26E-01	1.65E+00	**1.77E+00**
151730000028	1.26E-01	1.69E+00	**1.81E+00**
151730000026	1.26E-01	1.65E+00	**1.78E+00**

Tabella 19: Risultati indici di rischio tossicologico acuto con fondo per lo scenario di esercizio attuale

Come mostrato nella tabella il valore di HQi risulta sempre superiore a 1 e non si rispetta il valore limite richiesto sia per la condizione acuta che per quella cronica.

9.3.6 SCENARIO FUTURO + FONDO

Di seguito si riportano i valori di HQ e HI per sezione censuaria stimati a partire dai valori dello diffusionale per lo scenario di esercizio futuro con SCR i con configurazione SCENARIO ESERCIZIO FUTURO Test + Emergenza con sommato il fondo delle stazioni di qualità dell'aria

Di seguito i risultati della valutazione del rischio tossicologico acuto e cronico con il calcolo di HQ e HI totale per categoria di organi bersaglio.

9.3.7 Rischio tossicologico cronico respiratorio

sezioni censuarie	HQ SO2	HQ NOX	HQ NH3	HQ PM2.5	HI
151150000047	5.00E-02	1.81E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.87E+00**
151150000011	5.00E-02	1.82E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.89E+00**
151730000069	5.00E-02	1.87E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.93E+00**
181500000032	5.00E-02	1.87E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.93E+00**
181500000039	5.00E-02	1.86E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.93E+00**
151730000023	5.01E-02	2.07E+00	1.15E-02	4.01E+00	**6.14E+00**
181500000049	5.00E-02	1.85E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.92E+00**
151730000071	5.01E-02	2.03E+00	1.15E-02	4.01E+00	**6.10E+00**
181500000022	5.01E-02	2.07E+00	1.15E-02	4.01E+00	**6.15E+00**
151250000141	5.00E-02	1.85E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.91E+00**
151730000073	5.01E-02	2.01E+00	1.15E-02	4.01E+00	**6.08E+00**
151250000061	5.00E-02	1.84E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.90E+00**
151730000074	5.00E-02	1.88E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.95E+00**
181500000047	5.00E-02	1.85E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.92E+00**
181500000044	5.00E-02	1.85E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.91E+00**
181500000023	5.01E-02	1.96E+00	1.15E-02	4.01E+00	**6.03E+00**
151150000048	5.00E-02	1.81E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.87E+00**

VALUTAZIONE IMPATTO SANITARIO

sezioni censuarie	HQ SO2	HQ NOX	HQ NH3	HQ PM2.5	HI
181500000052	5.01E-02	1.91E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.97E+00**
181500000025	5.00E-02	1.84E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.90E+00**
181500000020	5.00E-02	1.86E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.93E+00**
151150000097	5.00E-02	1.82E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.88E+00**
181500000009	5.00E-02	1.88E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.94E+00**
181500000005	5.00E-02	1.89E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.96E+00**
151150000017	5.00E-02	1.82E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.88E+00**
181500000040	5.00E-02	1.84E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.90E+00**
181500000013	5.00E-02	1.85E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.91E+00**
151150000020	5.00E-02	1.82E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.88E+00**
181500000006	5.00E-02	1.90E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.96E+00**
181500000007	5.00E-02	1.89E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.95E+00**
181500000001	5.00E-02	1.87E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.93E+00**
181500000008	5.00E-02	1.89E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.96E+00**
181500000003	5.00E-02	1.89E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.95E+00**
181500000021	5.00E-02	1.89E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.95E+00**
181500000018	5.00E-02	1.85E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.91E+00**
151730000027	5.00E-02	1.85E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.91E+00**
151730000022	5.01E-02	1.94E+00	1.15E-02	4.01E+00	**6.01E+00**
181500000002	5.00E-02	1.88E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.94E+00**
151730000024	5.00E-02	1.85E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.91E+00**
181500000004	5.00E-02	1.89E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.96E+00**
151730000029	5.00E-02	1.85E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.91E+00**
181500000019	5.00E-02	1.90E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.96E+00**
151730000025	5.00E-02	1.84E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.91E+00**
151730000028	5.00E-02	1.85E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.91E+00**
151730000026	5.00E-02	1.84E+00	1.15E-02	4.00E+00	**5.91E+00**

Tabella 20: Risultati indici di rischio tossicologico cronico con fondo per lo scenario di esercizio futuro

9.3.8 Rischio tossicologico cronico cardiovascolre

sezioni censuarie	HQ PM10	HQ PM2.5	HI
151150000047	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151150000011	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151730000069	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000032	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000039	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151730000023	1.80E+00	4.01E+00	**5.82E+00**
181500000049	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151730000071	1.80E+00	4.01E+00	**5.81E+00**
181500000022	1.80E+00	4.01E+00	**5.82E+00**
151250000141	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151730000073	1.80E+00	4.01E+00	**5.81E+00**
151250000061	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**

VALUTAZIONE IMPATTO SANITARIO

sezioni censuarie	HQ PM10	HQ PM2.5	HI
151730000074	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000047	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000044	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000023	1.80E+00	4.01E+00	**5.81E+00**
151150000048	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000052	1.80E+00	4.00E+00	**5.81E+00**
181500000025	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000020	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151150000097	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000009	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000005	1.80E+00	4.00E+00	**5.81E+00**
151150000017	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000040	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000013	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151150000020	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000006	1.80E+00	4.00E+00	**5.81E+00**
181500000007	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000001	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000008	1.80E+00	4.00E+00	**5.81E+00**
181500000003	1.80E+00	4.00E+00	**5.81E+00**
181500000021	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000018	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151730000027	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151730000022	1.80E+00	4.01E+00	**5.81E+00**
181500000002	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151730000024	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000004	1.80E+00	4.00E+00	**5.81E+00**
151730000029	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
181500000019	1.80E+00	4.00E+00	**5.81E+00**
151730000025	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151730000028	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**
151730000026	1.80E+00	4.00E+00	**5.80E+00**

Tabella 21: Risultati indici di rischio tossicologico cronico con fondo per lo scenario di esercizio futuro

9.3.9 Riscio tossicologico Acuto respiratorio

sezioni censuarie	HQ SO2	HQ NOX	HQ NH3	HQ PM2.5	HQ PM10	HI
151150000047	2.89E-02	3.32E+00	1.92E-03	1.56E+00	6.74E-01	**5.58E+00**
151150000011	3.02E-02	4.22E+00	1.92E-03	1.63E+00	7.00E-01	**6.58E+00**
151730000069	3.96E-02	1.05E+01	1.94E-03	2.16E+00	8.77E-01	**1.35E+01**
181500000032	3.99E-02	1.07E+01	1.94E-03	2.18E+00	8.84E-01	**1.38E+01**
181500000039	3.89E-02	1.00E+01	1.94E-03	2.13E+00	8.65E-01	**1.31E+01**
151730000023	8.39E-02	4.01E+01	2.05E-03	4.69E+00	1.72E+00	**4.65E+01**
181500000049	3.68E-02	8.62E+00	1.94E-03	2.01E+00	8.25E-01	**1.15E+01**

VALUTAZIONE IMPATTO SANITARIO

sezioni censuarie	HQ SO2	HQ NOX	HQ NH3	HQ PM2.5	HQ PM10	HI
151730000071	7.59E-02	3.47E+01	2.03E-03	4.24E+00	1.57E+00	**4.06E+01**
181500000022	8.49E-02	4.07E+01	2.05E-03	4.75E+00	1.74E+00	**4.73E+01**
151250000141	3.56E-02	7.80E+00	1.93E-03	1.94E+00	8.02E-01	**1.06E+01**
151730000073	7.17E-02	3.19E+01	2.02E-03	3.99E+00	1.49E+00	**3.74E+01**
151250000061	3.38E-02	6.57E+00	1.93E-03	1.83E+00	7.66E-01	**9.20E+00**
151730000074	4.28E-02	1.26E+01	1.95E-03	2.35E+00	9.38E-01	**1.59E+01**
181500000047	3.67E-02	8.54E+00	1.94E-03	2.00E+00	8.22E-01	**1.14E+01**
181500000044	3.56E-02	7.77E+00	1.93E-03	1.94E+00	8.01E-01	**1.05E+01**
181500000023	5.97E-02	2.39E+01	1.99E-03	3.31E+00	1.26E+00	**2.85E+01**
151150000048	2.77E-02	2.54E+00	1.92E-03	1.49E+00	6.52E-01	**4.71E+00**
181500000052	4.85E-02	1.64E+01	1.96E-03	2.67E+00	1.05E+00	**2.02E+01**
181500000025	3.39E-02	6.64E+00	1.93E-03	1.84E+00	7.68E-01	**9.28E+00**
181500000020	3.86E-02	9.82E+00	1.94E-03	2.11E+00	8.59E-01	**1.28E+01**
151150000097	2.97E-02	3.87E+00	1.92E-03	1.60E+00	6.90E-01	**6.19E+00**
181500000009	4.19E-02	1.20E+01	1.95E-03	2.30E+00	9.21E-01	**1.53E+01**
181500000005	4.47E-02	1.39E+01	1.96E-03	2.46E+00	9.75E-01	**1.74E+01**
151150000017	2.95E-02	3.70E+00	1.92E-03	1.59E+00	6.85E-01	**6.01E+00**
181500000040	3.31E-02	6.10E+00	1.93E-03	1.79E+00	7.53E-01	**8.68E+00**
181500000013	3.59E-02	7.99E+00	1.93E-03	1.95E+00	8.07E-01	**1.08E+01**
151150000020	2.83E-02	2.94E+00	1.92E-03	1.52E+00	6.63E-01	**5.15E+00**
181500000006	4.64E-02	1.50E+01	1.96E-03	2.55E+00	1.01E+00	**1.86E+01**
181500000007	4.42E-02	1.35E+01	1.95E-03	2.43E+00	9.65E-01	**1.70E+01**
181500000001	3.98E-02	1.06E+01	1.94E-03	2.18E+00	8.82E-01	**1.37E+01**
181500000008	4.53E-02	1.43E+01	1.96E-03	2.49E+00	9.86E-01	**1.78E+01**
181500000003	4.46E-02	1.38E+01	1.95E-03	2.45E+00	9.72E-01	**1.73E+01**
181500000021	4.37E-02	1.32E+01	1.95E-03	2.40E+00	9.56E-01	**1.66E+01**
181500000018	3.56E-02	7.80E+00	1.93E-03	1.94E+00	8.02E-01	**1.06E+01**
151730000027	3.54E-02	7.67E+00	1.93E-03	1.93E+00	7.98E-01	**1.04E+01**
151730000022	5.57E-02	2.12E+01	1.98E-03	3.08E+00	1.18E+00	**2.55E+01**
181500000002	4.23E-02	1.23E+01	1.95E-03	2.32E+00	9.29E-01	**1.56E+01**
151730000024	3.53E-02	7.57E+00	1.93E-03	1.92E+00	7.95E-01	**1.03E+01**
181500000004	4.54E-02	1.43E+01	1.96E-03	2.49E+00	9.87E-01	**1.78E+01**
151730000029	3.51E-02	7.47E+00	1.93E-03	1.91E+00	7.92E-01	**1.02E+01**
181500000019	4.62E-02	1.49E+01	1.96E-03	2.54E+00	1.00E+00	**1.85E+01**
151730000025	3.42E-02	6.84E+00	1.93E-03	1.86E+00	7.74E-01	**9.50E+00**
151730000028	3.53E-02	7.62E+00	1.93E-03	1.92E+00	7.96E-01	**1.04E+01**
151730000026	3.44E-02	6.97E+00	1.93E-03	1.87E+00	7.78E-01	**9.65E+00**

Tabella 22: Risultati indici di rischio tossicologico acuto con fondo per lo scenario di esercizio futuro

9.3.10 Riscio tossicologico Acuto cardiovascolare

sezioni censuarie	HQ CO	HQ PM2.5	HI
151150000047	1.26E-01	1.56E+00	**1.68E+00**
151150000011	1.26E-01	1.63E+00	**1.76E+00**

VALUTAZIONE IMPATTO SANITARIO

sezioni censuarie	HQ CO	HQ PM2.5	HI
151730000069	1.28E-01	2.16E+00	**2.29E+00**
181500000032	1.28E-01	2.18E+00	**2.31E+00**
181500000039	1.28E-01	2.13E+00	**2.25E+00**
151730000023	1.36E-01	4.69E+00	**4.83E+00**
181500000049	1.27E-01	2.01E+00	**2.13E+00**
151730000071	1.35E-01	4.24E+00	**4.37E+00**
181500000022	1.37E-01	4.75E+00	**4.88E+00**
151250000141	1.27E-01	1.94E+00	**2.06E+00**
151730000073	1.34E-01	3.99E+00	**4.13E+00**
151250000061	1.27E-01	1.83E+00	**1.96E+00**
151730000074	1.28E-01	2.35E+00	**2.47E+00**
181500000047	1.27E-01	2.00E+00	**2.13E+00**
181500000044	1.27E-01	1.94E+00	**2.06E+00**
181500000023	1.32E-01	3.31E+00	**3.44E+00**
151150000048	1.26E-01	1.49E+00	**1.61E+00**
181500000052	1.30E-01	2.67E+00	**2.80E+00**
181500000025	1.27E-01	1.84E+00	**1.97E+00**
181500000020	1.28E-01	2.11E+00	**2.24E+00**
151150000097	1.26E-01	1.60E+00	**1.73E+00**
181500000009	1.28E-01	2.30E+00	**2.42E+00**
181500000005	1.29E-01	2.46E+00	**2.59E+00**
151150000017	1.26E-01	1.59E+00	**1.71E+00**
181500000040	1.27E-01	1.79E+00	**1.92E+00**
181500000013	1.27E-01	1.95E+00	**2.08E+00**
151150000020	1.26E-01	1.52E+00	**1.65E+00**
181500000006	1.29E-01	2.55E+00	**2.68E+00**
181500000007	1.29E-01	2.43E+00	**2.56E+00**
181500000001	1.28E-01	2.18E+00	**2.31E+00**
181500000008	1.29E-01	2.49E+00	**2.62E+00**
181500000003	1.29E-01	2.45E+00	**2.58E+00**
181500000021	1.29E-01	2.40E+00	**2.53E+00**
181500000018	1.27E-01	1.94E+00	**2.06E+00**
151730000027	1.27E-01	1.93E+00	**2.05E+00**
151730000022	1.31E-01	3.08E+00	**3.21E+00**
181500000002	1.28E-01	2.32E+00	**2.45E+00**
151730000024	1.27E-01	1.92E+00	**2.04E+00**
181500000004	1.29E-01	2.49E+00	**2.62E+00**
151730000029	1.27E-01	1.91E+00	**2.04E+00**
181500000019	1.29E-01	2.54E+00	**2.67E+00**
151730000025	1.27E-01	1.86E+00	**1.98E+00**
151730000028	1.27E-01	1.92E+00	**2.05E+00**
151730000026	1.27E-01	1.87E+00	**1.99E+00**

Tabella 23: Risultati indici di rischio tossicologico acuto con fondo per lo scenario di esercizio futuro

Come mostrato nella tabella il valore di HI è superiore a 1 e non si rispetta il valore limite riciesto sia per la condizione acuta che per quella cronica.

Come dimostrato in precedenza i valori dell'indicatore HI sono superiori a 1 a causa dei valori di qualità dell'aria misurati dalle stazioni di qualità dell'aria mentre il contributo delle ricadute del progetto sono conformi e trascurabili.

9.4 SCENARIO DI CANTIERE

Per lo scenario di cantiere le valutazioni sono state svolte sui recettori discreti individuati perche le ricadute risultano in prossimità dell'area stessa del cantiere.

Di seguito si riporta la mappa dei recettori e i valori di concentrazione derivanti dallo studio modellistico

Tabella 24 recettori individuati per lo studio.

ID	X UTM F32 WGS84 [m]	Y UTM F32 WGS84 [m]	Tipologia	Altezza su piano di campagna [m sls]
R01	516377.0	5019362.0	Abitazione	2
R02	515994.0	5019081.0	Abitazione	2
R03	515785.2	5020182.4	Abitazione	2
R04	517216.0	5020725.0	Chiesa	2
R05	517368.0	5019740.0	Abitazione	2
R06	515865.2	5019093.2	Abitazione	2
R07	515903.3	5019097.2	Abitazione	2
R08	516354.4	5019325.1	Abitazione	2
R09	516436.8	5019304.7	Abitazione	2
R10	515660.6	5020026.3	Attività industriale	2
R11	515663.5	5020070.9	Attività industriale	2
R12	515785.2	5020199.2	Abitazione	2
R13	515759.0	5019697.3	Direzionale	2
R14	515845.7	5018185.4	Scuola	2
R15	515925.1	5018536.7	Abitazione	2

Nella figura seguente la rappresentazione nell'area di studio dei recettori individuati.

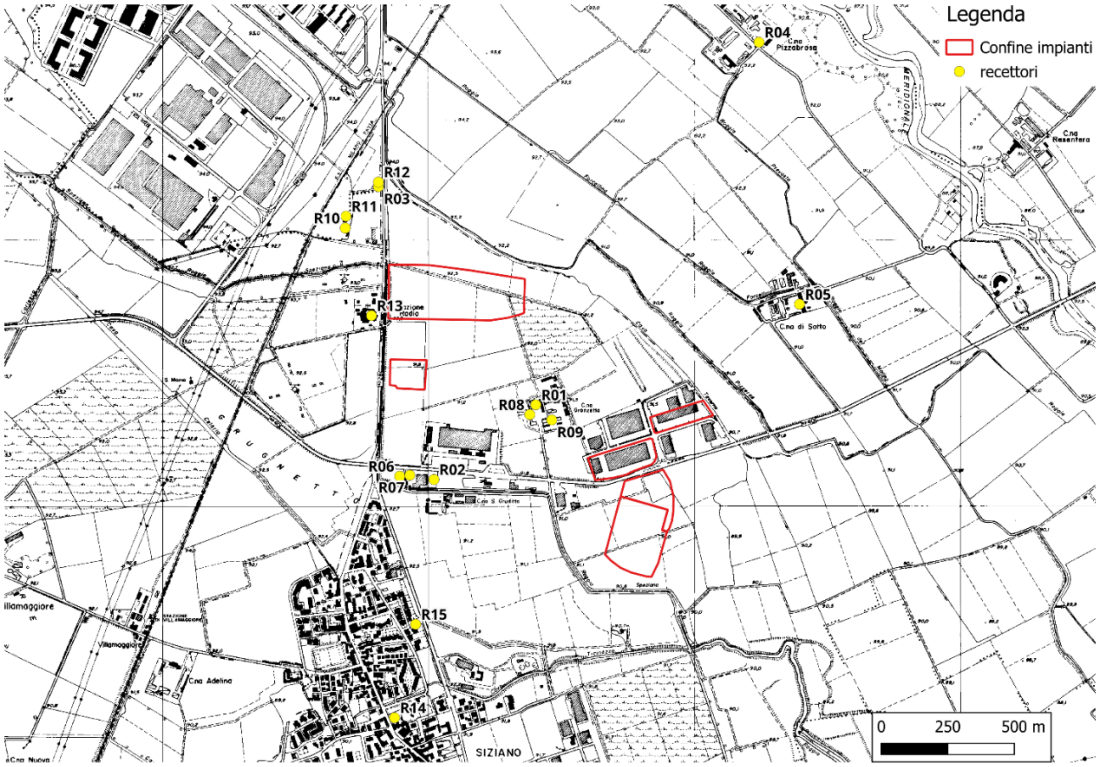


Figura 24 recettori selezionati per lo studio di dispersione con CALPUFF.

Cantiere	NO2 media annuale	NO2 valore massimo delle medie orarie	NO2 valore massimo delle medie giornaliere	PM10 media annuale	PM10 valore massimo delle medie giornaliere
Recettori	**[microg/m³]**	**[microg/m³]**	**[microg/m³]**	**[microg/m³]**	**[microg/m³]**
R1	2.65	118.99	16.43	0.90	5.58
R2	1.50	79.58	11.87	0.35	2.77
R3	0.42	30.71	3.44	0.11	0.90
R4	0.28	29.95	2.80	0.07	0.70
R5	0.92	60.36	7.84	0.25	2.13
R6	1.13	68.61	8.91	0.26	2.05
R7	1.23	69.80	9.75	0.28	2.22
R8	2.72	119.78	15.99	0.91	5.35
R9	3.58	143.16	20.24	1.24	7.01
R10	0.44	31.75	3.56	0.11	0.89
R11	0.42	30.38	3.32	0.11	0.87
R12	0.41	30.09	3.65	0.10	0.89
R13	0.61	50.17	4.73	0.16	1.24
R14	0.41	49.44	3.83	0.09	0.84
R15	0.68	66.48	7.03	0.15	1.55

Cantiere	SO2 media annuale	SO2 valore massimo delle medie orarie	CO valore massimo delle medie orarie	CO valore massimo delle medie giorno	PM2.5 media annuale	PM2.5 massimo delle medie giorno

Recettori	[microg/m³]	[microg/m³]	[milligrammi/m³]	[milligrammi/m³]	[microg/m³]	[microg/m³]
R1	0.0077	0.1728	0.119	0.016	0.36	2.23
R2	0.0043	0.1156	0.080	0.012	0.14	1.11
R3	0.0012	0.0446	0.031	0.003	0.04	0.33
R4	0.0008	0.0435	0.030	0.003	0.03	0.30
R5	0.0027	0.0877	0.060	0.008	0.10	0.85
R6	0.0033	0.0996	0.069	0.009	0.10	0.79
R7	0.0036	0.1014	0.070	0.010	0.11	0.87
R8	0.0079	0.1740	0.120	0.016	0.36	2.12
R9	0.0104	0.2079	0.143	0.020	0.50	2.83
R10	0.0013	0.0461	0.032	0.004	0.04	0.32
R11	0.0012	0.0441	0.030	0.003	0.04	0.32
R12	0.0012	0.0437	0.030	0.004	0.04	0.36
R13	0.0018	0.0729	0.050	0.005	0.06	0.47
R14	0.0012	0.0718	0.049	0.004	0.04	0.37
R15	0.0020	0.0965	0.066	0.007	0.06	0.62

Tabella 25: Risultati dello studio modellistico per lo scenario di cantiere ai recettori discreti individuati

Di seguito i risultati della valutazione del rischio tossicologico acuto e cronico con il calcolo di HQ e HI totale per categoria di organi bersaglio per lo scenario di cantiere.

9.4.1 Rischio tossicologico cronico respiratorio

Recettori	HQ SO2	HQ NOX	HQ PM2.5	HI
R1	3.85E-04	2.65E-01	7.20E-02	**3.37E-01**
R2	2.15E-04	1.50E-01	2.80E-02	**1.78E-01**
R3	6.00E-05	4.20E-02	8.00E-03	**5.01E-02**
R4	4.00E-05	2.80E-02	6.00E-03	**3.40E-02**
R5	1.35E-04	9.20E-02	2.00E-02	**1.12E-01**
R6	1.65E-04	1.13E-01	2.00E-02	**1.33E-01**
R7	1.80E-04	1.23E-01	2.20E-02	**1.45E-01**
R8	3.95E-04	2.72E-01	7.20E-02	**3.44E-01**
R9	5.20E-04	3.58E-01	1.00E-01	**4.59E-01**
R10	6.50E-05	4.40E-02	8.00E-03	**5.21E-02**
R11	6.00E-05	4.20E-02	8.00E-03	**5.01E-02**
R12	6.00E-05	4.10E-02	8.00E-03	**4.91E-02**
R13	9.00E-05	6.10E-02	1.20E-02	**7.31E-02**
R14	6.00E-05	4.10E-02	8.00E-03	**4.91E-02**
R15	1.00E-04	6.80E-02	1.20E-02	**8.01E-02**

Tabella 26: Risultati indici di rischio tossicologico cronico per lo scenario di cantiere

9.4.2 Rischio tossicologico cronico cardiovascolare

Recettori	HQ PM10	HQ PM2.5	HI
R1	6.00E-02	7.20E-02	1.32E-01
R2	2.33E-02	2.80E-02	5.13E-02
R3	7.33E-03	8.00E-03	1.53E-02
R4	4.67E-03	6.00E-03	1.07E-02
R5	1.67E-02	2.00E-02	3.67E-02
R6	1.73E-02	2.00E-02	3.73E-02
R7	1.87E-02	2.20E-02	4.07E-02
R8	6.07E-02	7.20E-02	1.33E-01
R9	8.27E-02	1.00E-01	1.83E-01
R10	7.33E-03	8.00E-03	1.53E-02
R11	7.33E-03	8.00E-03	1.53E-02
R12	6.67E-03	8.00E-03	1.47E-02
R13	1.07E-02	1.20E-02	2.27E-02
R14	6.00E-03	8.00E-03	1.40E-02
R15	1.00E-02	1.20E-02	2.20E-02

Tabella 27: Risultati indici di rischio tossicologico cronico per lo scenario di cantiere

9.4.3 Riscio tossicologico Acuto respiratorio

Recettori	HQ SO2	HQ NOX	HQ PM2.5	HQ PM10	HI
R1	4.32E-03	6.57E-01	1.49E-01	1.24E-01	9.34E-01
R2	2.89E-03	4.75E-01	7.40E-02	6.16E-02	6.13E-01
R3	1.12E-03	1.38E-01	2.20E-02	2.00E-02	1.81E-01
R4	1.09E-03	1.12E-01	2.00E-02	1.56E-02	1.49E-01
R5	2.19E-03	3.14E-01	5.67E-02	4.73E-02	4.20E-01
R6	2.49E-03	3.56E-01	5.27E-02	4.56E-02	4.57E-01
R7	2.54E-03	3.90E-01	5.80E-02	4.93E-02	5.00E-01
R8	4.35E-03	6.40E-01	1.41E-01	1.19E-01	9.04E-01
R9	5.20E-03	8.10E-01	1.89E-01	1.56E-01	1.16E+00
R10	1.15E-03	1.42E-01	2.13E-02	1.98E-02	1.85E-01
R11	1.10E-03	1.33E-01	2.13E-02	1.93E-02	1.75E-01
R12	1.09E-03	1.46E-01	2.40E-02	1.98E-02	1.91E-01
R13	1.82E-03	1.89E-01	3.13E-02	2.76E-02	2.50E-01
R14	1.80E-03	1.53E-01	2.47E-02	1.87E-02	1.98E-01
R15	2.41E-03	2.81E-01	4.13E-02	3.44E-02	3.59E-01

Tabella 28: Risultati indici di rischio tossicologico acuto per lo scenario di cantiere

9.4.4 Riscio tossicologico Acuto cardiovascolare

Recettori	HQ	HQ	HI

	CO	PM2.5	
R1	4.00E-03	1.49E-01	**1.53E-01**
R2	3.00E-03	7.40E-02	**7.70E-02**
R3	7.50E-04	2.20E-02	**2.28E-02**
R4	7.50E-04	2.00E-02	**2.08E-02**
R5	2.00E-03	5.67E-02	**5.87E-02**
R6	2.25E-03	5.27E-02	**5.49E-02**
R7	2.50E-03	5.80E-02	**6.05E-02**
R8	4.00E-03	1.41E-01	**1.45E-01**
R9	5.00E-03	1.89E-01	**1.94E-01**
R10	1.00E-03	2.13E-02	**2.23E-02**
R11	7.50E-04	2.13E-02	**2.21E-02**
R12	1.00E-03	2.40E-02	**2.50E-02**
R13	1.25E-03	3.13E-02	**3.26E-02**
R14	1.00E-03	2.47E-02	**2.57E-02**
R15	1.75E-03	4.13E-02	**4.31E-02**

Tabella 29: Risultati indici di rischio tossicologico acuto per lo scenario di cantiere

Come mostrato nella tabella il valore di HI è inferiore a 1 ed anche il singolo valore HQ è inferiore a 0,8 come richiesto dalla Linea Guida, per il rischio cronico. Non si rispetta il valore limite richiesto per HI per la condizione acuta in un recettore.

10 AMBITO di VALUTAZIONE RUMORE

E' noto che il rumore è una potenziale causa di stress e danno alla salute. Gli effetti nocivi che l'esposizione al rumore può causare sull'uomo sono qualificabili come effetti di natura deterministica, essendo condizionati dal superamento di soglie, nonché dall'intensità, dalla frequenza e dalla durata nel tempo di questo agente fisico.

Numerosi sono stati gli studi di laboratorio e gli studi epidemiologici condotti che hanno valutato gli effetti del rumore sia su popolazioni lavorative esposte per motivi occupazionali che sulla popolazione generale esposta ad un rischio "ambientale", vivendo in aree nelle vicinanze di aeroporti, industrie e strade ad alto traffico. Tali studi indicano non solo che il rumore può avere un impatto, temporaneo o permanente, sulle funzioni fisiologiche dell'uomo, ma che può considerarsi anche fattore eziologico in grado di causare e/o con causare veri e propri processi patologici. L'esposizione acuta al rumore, infatti, altera le funzioni del sistema nervoso autonomo e del sistema ormonale, determinando effetti transitori, come aumento della frequenza cardiaca e vasocostrizione, con conseguente aumento della pressione arteriosa, modifiche della viscosità del sangue, dei lipidi ematici, e alterazioni degli elettroliti (Ising 1997). Come conseguenza di una prolungata esposizione a rumore, gli individui più suscettibili della popolazione possono sviluppare un danno permanente, come l'ipertensione arteriosa e malattie ischemiche del miocardio (Passchier-Vermeer 1993; Berlung e Lindevall 1995).

In sintesi, il rumore può comportare effetti sulla salute diretti di tipo uditivo ed influire su ambiti di benessere e confort o contribuire ad incrementare il rischio per alcune altre patologie extra-uditive, come descritto in tabella:

Effetti uditivi:	Effetti extra-uditivi,
ipoacusie percettive da rumore temporanee e permanenti, a seguito di esposizione a livelli elevati di rumore prolungato nel tempo (ad. es. >80 dBA per 8h) ipoacusie trasmissive da rumore per esposizione a rumore intenso acuto (es. a seguito di esplosioni)	disturbi del sonno facile irritabilità riduzione della capacità di concentrazione aumento della pressione arteriosa e di altre patologie cardio-vascolari difficoltà digestive (gastriti, ulcere gastriche) disordini ormonali, ecc.

Tabella 30: Effetti sulla salute del rumore

10.1 Indicazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità

Nel suo recente documento *Environmental Noise Guidelines for the European Region* (2018), l'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO) fornisce raccomandazioni per proteggere la salute umana dall'esposizione al rumore ambientale proveniente da varie fonti: rumore dei trasporti (traffico stradale, ferroviario e aereo), rumore delle turbine eoliche e rumore prodotto durante le attività ricreative svolte nel tempo libero.

I livelli di esposizione raccomandati, distinti per sorgenti, sulla base delle evidenze confermate dagli studi scientifici, anch'esse differenziate per qualità, sono stati elaborati con il fine di rappresentare un obiettivo

di tutela contro gli effetti negativi del rumore sulla comunità, verso cui indirizzare gli interventi di politica sanitaria e gli sforzi tecnico operativi di mitigazione.

Sorgente di rumore	L_{den} (dB(A))	L_{night} (dB(A))
Traffico stradale	53	45
Traffico ferroviario	54	44
Traffico aeroportuale	**45**	**40**

Tabella 31: Raccomandazioni dell'OMS

Le raccomandazioni espresse dall'Organizzazione sono classificate come *forti*, se fondate su robuste evidenze scientifiche e in grado di essere adottate nella maggior parte delle situazioni, o *condizionali*, se caratterizzate da una minore qualità di evidenza e tali da richiedere un processo di definizione delle politiche prima di essere applicate.

Riguardo alle capacità di lettura e comprensione orale nei bambini, un aumento del rischio rilevante è stato riscontrato a 55 dB(A) L_{den}, sulla base di una moderata qualità di evidenza scientifica degli studi disponibili. Per ridurre gli effetti sulla salute, le Linee Guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità raccomandano che i responsabili politici implementino misure adeguate al fine di ridurre l'esposizione al rumore nella popolazione esposta, adottando, in casi specifici, adeguati cambiamenti nelle infrastrutture).

10.2 Criteri di determinazione del rumore (unità di misura)

In Italia il Decreto Legislativo n. 194 del 19/08/2005 ("*Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione ed alla gestione del rumore ambientale*") ha recepito nell'ordinamento italiano la Direttiva 2002/49/CE: "Determinazione e gestione del rumore ambientale".

Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo diurno (06.00-22.00)	Periodo notturno (22.00-06.00)
Classe I - Aree particolarmente protette	50 dBA	40 dBA
Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	55 dBA	45 dBA
Classe III - Aree di tipo misto	60 dBA	50 dBA
Classe IV - Aree di intensa attività umana	65 dBA	55 dBA
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70 dBA	60 dBA
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70 dBA	70 dBA

Tabella 32: Limiti massimi di immissione per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/97) per comuni con classificazione acustica

La Direttiva nasce dalla necessità di mettere a punto misure ed iniziative specifiche per il contenimento dell'inquinamento acustico, a fronte di un contesto europeo che lamenta l'assenza di dati affidabili e comparabili relativi alle diverse sorgenti di rumore. L'obiettivo della direttiva è quindi di fare in modo che i livelli di inquinamento acustico siano rilevati, ordinati e presentati da tutti gli stati membri secondo criteri confrontabili. Ciò presuppone l'uso di descrittori e metodi di determinazione armonizzati. I descrittori acustici selezionati dalla Direttiva sono L_{den} per determinare il disturbo sulle 24 ore e L_{night} per determinare i disturbi del sonno nel periodo notturno (dalle ore 22:00 alle ore 06:00). Ciò nonostante, gli indicatori L_{den} ed L_{night} ad oggi non hanno ancora limiti prefissati. Di conseguenza, per valutare eventuali superamenti, è necessario che ogni stato membro si riferisca alle proprie metodologie di valutazione del disturbo prodotto

da rumore; nel caso dell'Italia gli indicatori impiegati sono L_{Aeq} diurno e L_{Aeq} notturno, da adottare per gli specifici limiti legati al contesto del traffico autoveicolare (DPR 142/2004), o delle diverse destinazioni d'uso del territorio preso in esame.

10.3 Limiti e Raccomandazioni in Italia

In Italia i limiti assoluti di immissione in Leq dB(A) sono riportati nella successiva tabella in accordo con le differenti destinazioni d'uso del territorio a loro volta classificabili in 6 categorie come sotto riportato, con evidenza dei limiti per immissione e per emissione.

CLASSE	DENOMINAZIONE	Limite diurno in dB(A)	Limite notturno in dB(A)
I	ee particolarmente protette	45	35
II	ee destinate ad uso prevalentemente residenziale	50	40
III	ee di tipo misto	55	45
IV	ee di intensa attività umana	60	50
V	ee prevalentemente industriali	65	55
VI	ee esclusivamente industriali	65	65

Tabella 33: limiti di emissione D.C.P.M. 14 novembre 1997 (tab. B).

CLASSE	DENOMINAZIONE	Limite diurno in dB(A)	Limite notturno in dB(A)
I	ee particolarmente protette	50	40
II	ee destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45
III	ee di tipo misto	60	50
IV	ee di intensa attività umana	65	55
V	ee prevalentemente industriali	70	60
VI	ee esclusivamente industriali	70	70

Tabella 34: limiti di immissione D.C.P.M. 14 novembre 1997 (tab. C).

CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali

CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici

CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

10.4 Sintesi operativa in merito a livelli espositi per rumore di significato per il benessere e la salute della popolazione

La letteratura scientifica disponibile sul tema della caratterizzazione del rischio rumore per il benessere e la salute della popolazione, con particolare riferimento al rumore di origine aeroportuale, non rende disponibili informazioni perfettamente utili ai fini della adozione di indicazioni operative certe. Sebbene le associazioni tra esposizione a rumore ed effetti sul benessere e/o la salute degli esposti siano ampiamente consolidate, manca ancora una sufficiente consistenza scientifica per quanto attiene la caratterizzazione del rischio. Anche le evidenze scientifiche analizzate dal GDG (Guidelines Development Group) dell'OMS per la stesura delle Linee Guida sul Rumore Ambientale per la Regione Europea, sono state considerate di qualità "bassa" o "molto bassa" per la esatta definizione delle relazioni dose-risposta, nonché per la definizione di valori soglia certi, quando si valutano gli effetti sulla salute cardiovascolare.

Summary of priority health outcome evidence	Benchmark level	Evidence quality
Incidence of IHD A relevant risk increase from exposure to aircraft noise occurs at 52.6 dB L_{den}. The weighted average of the lowest noise levels measured in the studies was 47 dB L_{den} and the corresponding RR in the meta-analysis was 1.09 per 10 dB.	5% increase of RR	Very low quality
Incidence of hypertension One study met the inclusion criteria. There was no significant increase of risk associated with increased noise exposure in this study.	10% increase of RR	Low quality
Prevalence of highly annoyed population There was an absolute risk of 10% at a noise exposure level of 45.4 dB L_{den}.	10% absolute risk	Moderate quality
Permanent hearing impairment	No increase	No studies met the inclusion criteria
Reading skills and oral comprehension in children A relevant risk increase was found at 55 dB L_{den}.	One-month delay	Moderate quality

Tabella 35: Attribuzione del livello di qualità agli studi valutati nella formulazione delle raccomandazioni OMS

Al contrario, in tema di relazione tra esposizione a rumore aeroportuale e fastidio percepito (HD, Highly Annoyed population) o riduzione delle performance scolastiche in bambini di scuole primarie, la qualità degli studi presi in considerazione nelle Linee Guida OMS è considerata di livello "moderato" e vengono

definite soglie sopra le quali sono significativi gli incrementi di effetti (45,4 dB Lden per HD e 55 dB Lden per le performance di apprendimento scolastico). Anche per quanto riguarda la relazione tra rumore e qualità del sonno, il GDG dell'OMS ha considerato le evidenze scientifiche disponibili di qualità "moderata" e quindi sufficienti per il rilascio di raccomandazioni "forti" a limitare il rumore di origine aeroportuale sotto la soglia di 40 dB L_{night}.

Table 27. Night-time exposure levels (L_{night}) for priority health outcomes from aircraft noise

Summary of priority health outcome evidence	Benchmark level	Evidence quality
Sleep disturbance	3% absolute risk	Moderate quality
11% of participants were highly sleep-disturbed at a noise level of 40 dB L_{night}.		

Tabella 36: Valore raccomandato per la tutela dei disturbi del sonno nelle raccomandazioni OMS

10.5 Valutazione Rumore

La valutazione previsionale di impatto acustico documento 4553-L22-ZZ-ZZZ-TRP-AC-0017 è stata sviluppata con riferimento al progetto del nuovo Data Center Campus di Siziano, considerando sia gli edifici già realizzati e in esercizio sia le nuove unità previste a progetto. L'analisi ha avuto lo scopo di verificare la compatibilità acustica dell'intervento rispetto ai ricettori presenti nell'intorno dell'area, con particolare attenzione ai ricettori residenziali e agli edifici potenzialmente sensibili collocati in prossimità del comparto produttivo. La valutazione è stata condotta in coerenza con la Legge Quadro n. 447/1995, il D.P.C.M. 14 novembre 1997, il D.M. 16 marzo 1998, la normativa regionale lombarda e le Linee guida per le procedure di valutazione ambientale dei Data Center.

L'area di progetto si inserisce in un contesto a prevalente destinazione produttiva e infrastrutturale, con presenza di aree industriali, agricole e nuclei residenziali/cascinali distribuiti nell'intorno. Dal punto di vista della classificazione acustica, gli immobili oggetto di intervento ricadono prevalentemente in classi IV, V e VI, mentre i ricettori limitrofi interessati dalla valutazione appartengono a classi acustiche comprese tra la classe II e la classe VI. Tale condizione determina un quadro territoriale eterogeneo, nel quale la verifica acustica deve tenere conto sia dei limiti propri delle aree produttive sia dei limiti più cautelativi applicabili ai ricettori residenziali e misti. In particolare, sono stati considerati i limiti assoluti di emissione e immissione nei periodi diurno e notturno, nonché il criterio differenziale, pari a 5 dB nel periodo diurno e 3 dB nel periodo notturno, ove applicabile.

Il clima acustico ante operam è stato caratterizzato mediante misure fonometriche eseguite nel giugno 2020, periodo assunto come rappresentativo della rumorosità residua dell'area in assenza del contributo dei Data Center oggetto della presente valutazione. Le successive misure del dicembre 2024 non sono state considerate rappresentative del rumore residuo ante operam, poiché alcuni Data Center risultavano già attivi. I livelli misurati evidenziano un contesto già interessato da sorgenti sonore esterne al progetto, in particolare traffico veicolare lungo la SP28 e la SP40, passaggi ferroviari, attività agricole e industriali e rumori naturali. I valori rilevati risultano compresi, nei punti di misura considerati, tra circa 50,7 e 67,9 dB(A) in periodo diurno e tra circa 48,2 e 62,3 dB(A) in periodo notturno. Il livello più elevato è stato

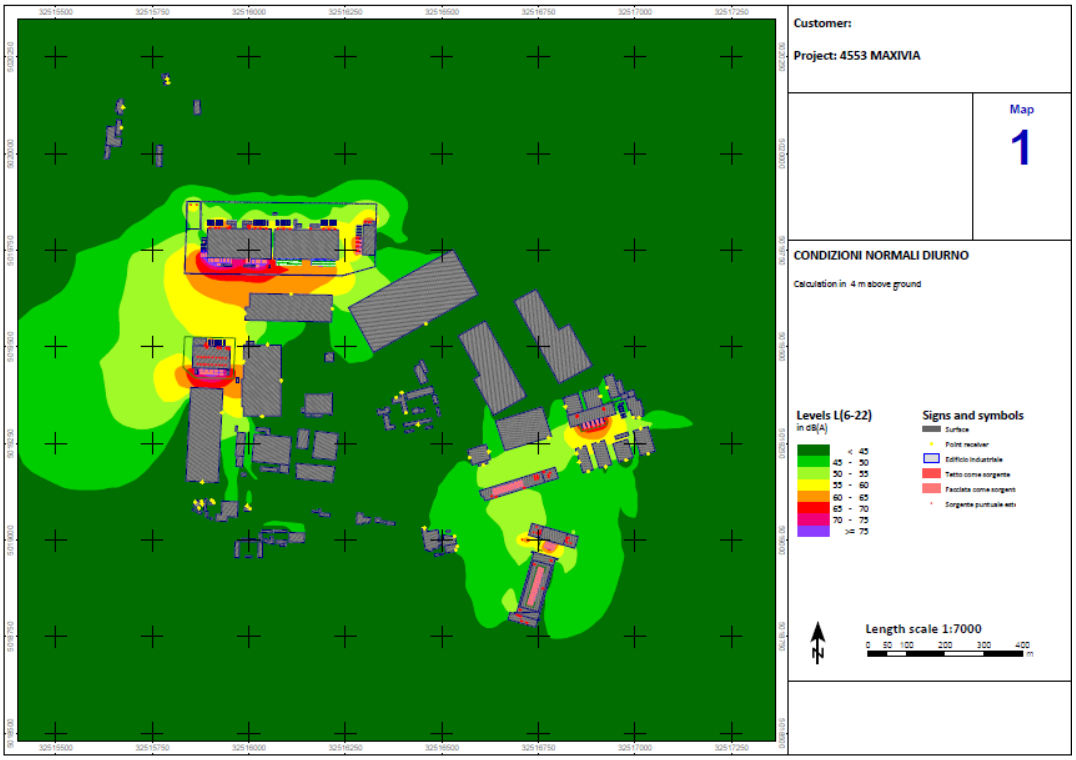
registrato presso la postazione SP40, dove il contributo dominante è attribuibile al traffico intenso leggero e pesante.

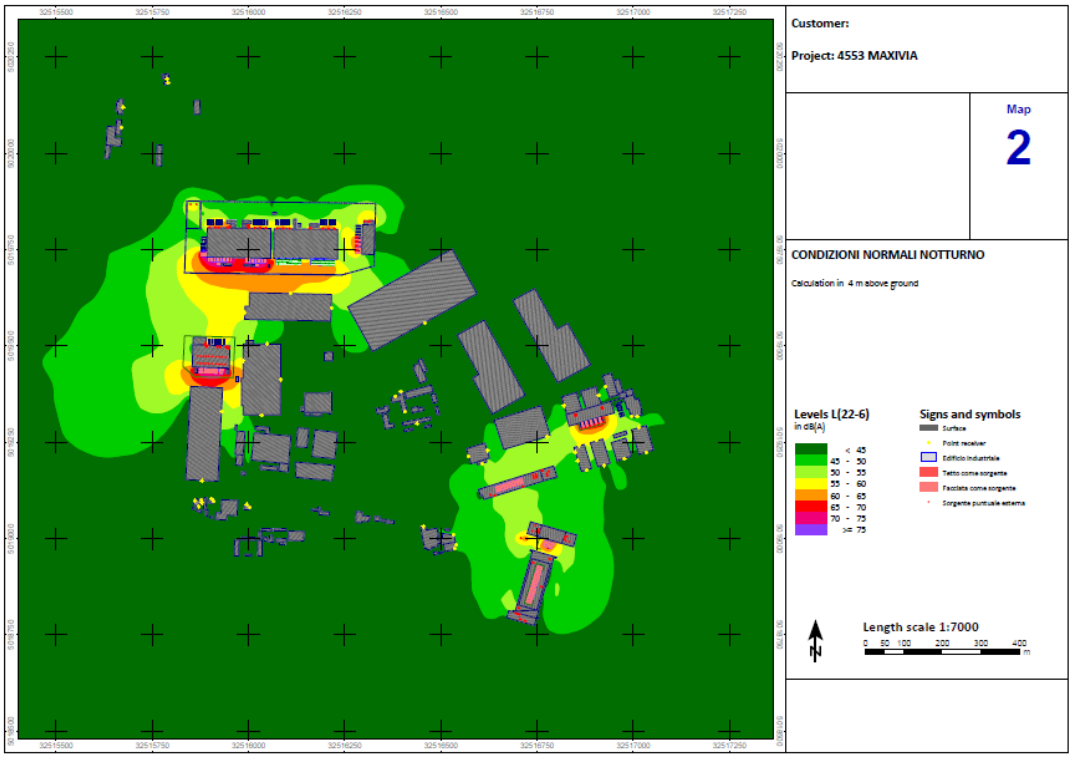
La modellazione acustica è stata sviluppata mediante software SoundPLAN 9.1, ricostruendo la geometria del sito, gli edifici, le sorgenti sonore, i ricettori e gli elementi schermanti. Le sorgenti impiantistiche considerate comprendono chiller, unità di trattamento aria, condensatori, unità esterne, trasformatori e gruppi elettrogeni. In termini cautelativi, la simulazione ha assunto il funzionamento contemporaneo delle apparecchiature al 100% del carico, pur essendo le macchine dotate di inverter e quindi normalmente soggette a modulazione in funzione del carico effettivo. Tale impostazione consente di rappresentare uno scenario peggiorativo rispetto alle ordinarie condizioni di esercizio e, pertanto, fornisce una valutazione prudenziale dell'esposizione acustica attesa presso i ricettori.

La valutazione ha considerato tre scenari di funzionamento. Il primo scenario riguarda l'esercizio ordinario del Data Center, senza attivazione dei gruppi elettrogeni. Il secondo scenario riguarda le condizioni di manutenzione, con funzionamento diurno di un gruppo elettrogeno per edificio. Il terzo scenario riguarda le condizioni emergenziali, con gruppi elettrogeni in funzione per esigenze di sicurezza e continuità operativa. Per quanto concerne i sistemi di allarme acustico, la relazione precisa che essi non costituiscono sorgenti emissive ordinarie, ma dispositivi di sicurezza attivati esclusivamente in condizioni eccezionali e non prevedibili; pertanto, il relativo contributo non è rappresentativo del normale impatto acustico dell'opera.

Gli esiti dello scenario di esercizio ordinario indicano che i livelli di rumorosità emessa verso gli ambienti abitativi risultano conformi ai limiti previsti dalla classificazione acustica. Anche i livelli di rumorosità immessa risultano conformi ai limiti normativi presso tutti i ricettori. Nei casi in cui si rilevano valori complessivi più elevati, la relazione attribuisce l'esubero al clima acustico già esistente e non al contributo delle nuove sorgenti impiantistiche. Tale distinzione è rilevante ai fini sanitari, poiché consente di separare il contributo specifico dell'opera dal rumore ambientale preesistente, già condizionato dal traffico e dalle altre sorgenti territoriali. Inoltre, nello scenario ordinario risultano rispettati anche i limiti differenziali, compreso il periodo notturno, che rappresenta generalmente la condizione più cautelativa per la tutela del disturbo e del riposo.

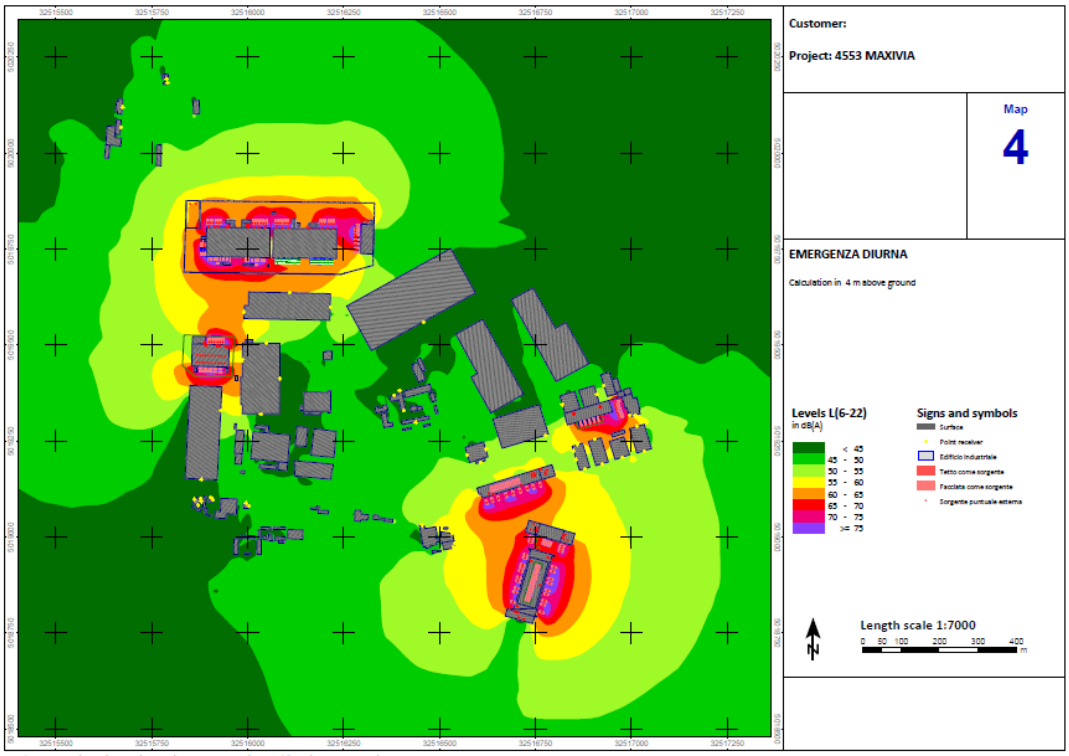
VALUTAZIONE IMPATTO SANITARIO



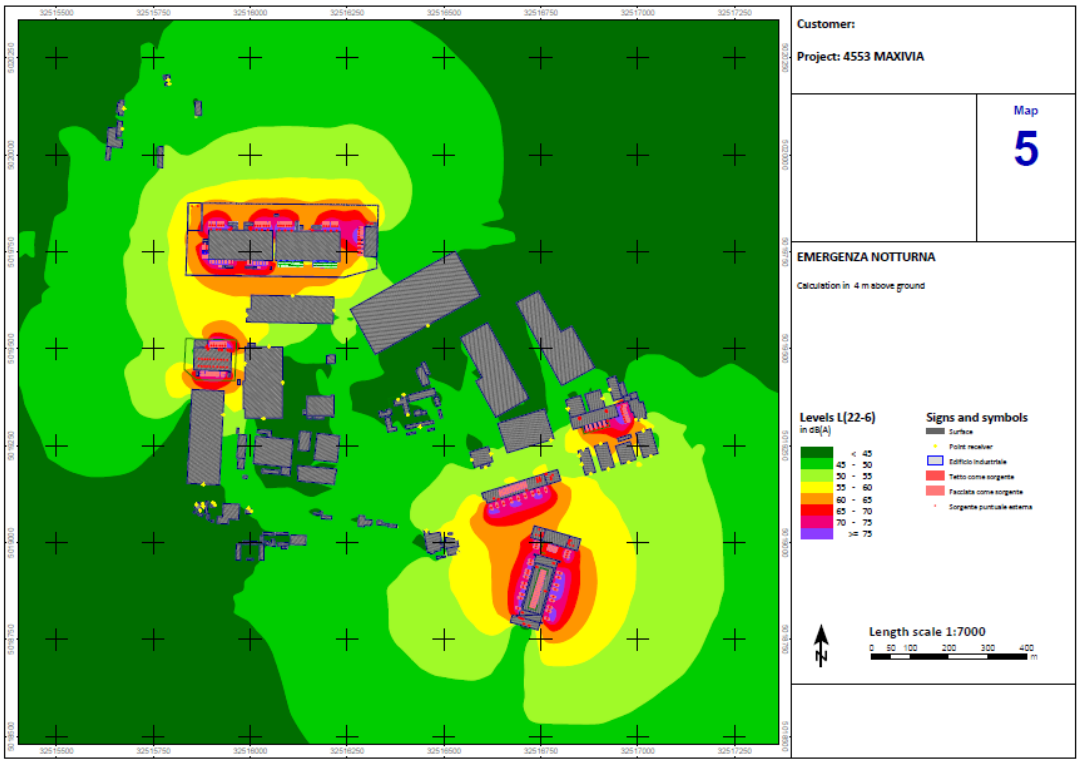


Anche nello scenario di manutenzione, relativo all'attivazione diurna dei gruppi elettrogeni secondo le modalità previste, i risultati modellistici confermano il rispetto dei limiti di emissione e immissione verso gli ambienti abitativi. La relazione prescrive che i test manutentivi dei gruppi elettrogeni siano effettuati esclusivamente nelle fasce centrali del periodo diurno, ossia 9:30-12:30 e 15:30-18:30, con durata massima

di un'ora e con prova di un solo gruppo elettrogeno alla volta per ciascun Data Center, pur considerando la possibile contemporaneità tra diversi siti del campus. Questa modalità gestionale riduce la probabilità di interferenze nelle fasce più sensibili della giornata e consente di evitare esposizioni notturne o serali associate a sorgenti impulsive o particolarmente percepibili. Per lo scenario emergenziale, la relazione evidenzia che i limiti acustici non risultano sempre verificati. Tuttavia, tale scenario è riferito a condizioni eccezionali, non ordinarie e legate alla sicurezza dell'impianto. Ai fini della valutazione sanitaria, tale condizione deve quindi essere interpretata come evento non continuativo, non rappresentativo dell'esposizione cronica della popolazione e legato a circostanze di emergenza. Resta comunque opportuno che la gestione di tali eventi sia disciplinata da procedure operative finalizzate a minimizzare la durata dell'attivazione dei gruppi elettrogeni, garantendo al contempo la sicurezza del sito e la tempestiva risoluzione dell'anomalia. La valutazione ha inoltre previsto specifiche misure di mitigazione acustica. Tra queste rientrano l'installazione di silenziatori sulle unità di trattamento aria, il funzionamento depotenziato di alcune apparecchiature nel periodo notturno, la riduzione dei livelli di potenza sonora di chiller, small chiller e unità esterne rispetto ai valori massimi di riferimento, nonché l'installazione di barriere fonoassorbenti e fonoisolanti in corrispondenza di specifiche sorgenti. Le barriere previste, in particolare presso MIL03, MIL08A e MIL08B, sono caratterizzate da requisiti prestazionali di isolamento e assorbimento acustico, con classe B3 di abbattimento e classe A3 di assorbimento. I gruppi elettrogeni dovranno inoltre essere cofanati e dotati di silenziatori allo scarico, con livelli prestazionali minimi definiti nella relazione.



VALUTAZIONE IMPATTO SANITARIO



È stata inoltre esaminata la componente acustica connessa al traffico indotto. Secondo la valutazione, la nuova configurazione viabilistica non determina un peggioramento presso i ricettori residenziali; al contrario, la realizzazione del nuovo asse stradale tra la SP40 e Via Monte Bianco, con connessione alla SP205, è ritenuta in grado di produrre una redistribuzione dei flussi veicolari e una riduzione dei transiti lungo alcuni assi prossimi alle residenze. Pertanto, il contributo acustico da traffico indotto non risulta costituire un elemento critico aggiuntivo ai fini della valutazione sanitaria. Sotto il profilo sanitario, gli esiti della valutazione acustica indicano che l'esercizio ordinario del Data Center, comprensivo delle misure mitigative previste, non determina condizioni di esposizione acustica tali da configurare un incremento significativo del rischio per la popolazione residente. Il rispetto dei limiti assoluti di emissione e immissione e del criterio differenziale, con particolare riferimento al periodo notturno, consente di ritenere adeguatamente controllati i principali fattori di potenziale disturbo correlati al rumore ambientale, quali interferenza con il riposo, annoyance e peggioramento della qualità della vita. Le eventuali criticità residuali risultano riconducibili principalmente al clima acustico preesistente dell'area, già influenzato dalle infrastrutture viarie e dalle attività presenti nel contesto territoriale, e non al contributo specifico delle nuove sorgenti impiantistiche. In conclusione, la valutazione previsionale di impatto acustico evidenzia che, nello scenario ordinario e nello scenario di manutenzione programmata, il progetto risulta compatibile con il quadro normativo vigente e con gli obiettivi di tutela della popolazione esposta, a condizione che siano attuate le prescrizioni tecniche e gestionali individuate nella relazione. Le condizioni emergenziali, pur potendo comportare superamenti localizzati e temporanei, hanno carattere eccezionale e non rappresentano una condizione di esposizione continuativa. Ai fini della Valutazione di Rischio Sanitario, il rumore prodotto dal Data Center può quindi essere considerato un fattore di pressione ambientale presidiato, mitigato e non tale da determinare impatti sanitari significativi nelle ordinarie condizioni di esercizio.

VALUTAZIONE IMPATTO SANITARIO

11 AMBITO di VALUTAZIONE ACQUE

11.1 Premessa

La presente integrazione alla Valutazione di Impatto Sanitario (VIS) è predisposta in risposta alla richiesta di approfondimento relativa alla componente acqua nell'ambito del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale del progetto di realizzazione di un campus Data Center nell'area di Siziano, in provincia di Pavia. In particolare, il presente capitolo fornisce un aggiornamento del quadro conoscitivo relativo:

- ai corpi idrici superficiali e sotterranei dell'area vasta;
- alla presenza di captazioni destinate al consumo umano nel contesto territoriale;
- alla caratterizzazione delle possibili interazioni tra il progetto e la risorsa idrica;
- alla valutazione delle potenziali vie di esposizione sanitaria associate alla matrice acqua.

L'analisi è stata condotta in coerenza con le Linee guida per la Valutazione di Impatto Sanitario di cui al DM 27 marzo 2019, con il Rapporto ISTISAN 17/4, con il Rapporto ISTISAN 22/35, con le Linee guida MASE 2024 per la valutazione ambientale dei Data Center, con il D.Lgs. 18/2023 relativo alla qualità delle acque destinate al consumo umano e con il D.Lgs. 152/2006, Parte III, in materia di tutela delle acque. L'area di progetto si colloca nel settore della pianura lombarda meridionale, nel contesto idrogeologico della pianura pavese compresa tra i sistemi idrografici del Ticino e del Lambro meridionale. Il territorio di Siziano è caratterizzato da un assetto agricolo e periurbano, con presenza di aree coltivate, infrastrutture viarie, insediamenti produttivi e un reticolo idrografico superficiale costituito da corsi d'acqua naturali e artificiali, rogge, cavi e canali con funzione prevalentemente irrigua e di drenaggio. Dal punto di vista idrogeologico, il sottosuolo dell'area è riconducibile ai depositi alluvionali e fluvioglaciali della pianura lombarda, costituiti prevalentemente da alternanze di sabbie, limi, ghiaie e livelli a granulometria più fine. Tale assetto determina la presenza di un sistema acquifero articolato, nel quale è generalmente distinguibile una falda superficiale più direttamente influenzata dalla ricarica meteorica e dalle condizioni idrauliche locali, e acquiferi più profondi, generalmente più protetti da livelli sedimentari a minore permeabilità. Le captazioni destinate al consumo umano presenti nel territorio comunale e nei comuni limitrofi sono di norma riconducibili al sistema acquifero profondo o semiconfinato, utilizzato per l'approvvigionamento idropotabile del servizio idrico integrato. Tali captazioni sono soggette alle misure di tutela previste dalla normativa vigente, con particolare riferimento alle zone di tutela assoluta e alle zone di rispetto individuate per prevenire pressioni ambientali potenzialmente interferenti con la qualità della risorsa idrica. Il progetto del campus Data Center prevede un sistema di gestione delle acque concepito in conformità alla normativa vigente in materia di invarianza idraulica e idrologica e di tutela delle acque. In particolare, le acque meteoriche provenienti dalle superfici impermeabili saranno raccolte mediante rete dedicata, le acque di prima pioggia saranno sottoposte a trattamento mediante idonei sistemi di separazione e disoleazione, le portate meteoriche saranno laminate prima del recapito finale e gli eventuali liquidi potenzialmente contaminati saranno intercettati e gestiti mediante sistemi di contenimento dedicati. Non è prevista la dispersione incontrollata delle acque meteoriche nel sottosuolo. Tale elemento costituisce un aspetto progettuale rilevante ai fini della VIS, in quanto consente di interrompere una delle principali possibili vie di trasferimento di contaminanti verso la falda superficiale.

VALUTAZIONE IMPATTO SANITARIO

L'analisi è stata condotta secondo il modello concettuale sorgente–via di migrazione–recettore, come previsto dalle Linee guida VIS e dai rapporti tecnici dell'Istituto Superiore di Sanità.

Le potenziali sorgenti considerate sono:

• attività temporanee di cantiere;
• movimentazione terre e materiali;
• presenza e gestione di carburanti per gruppi elettrogeni di emergenza;
• acque meteoriche dilavanti piazzali, viabilità interna e superfici impermeabili;
• eventuali acque contaminate prodotte in scenari incidentali, quali incendio o sversamento accidentale.

Le possibili vie di migrazione teoriche sono:

• infiltrazione nel suolo;
• trasferimento verso la falda superficiale;
• deflusso superficiale verso il reticolo idrografico;
• trasferimento indiretto verso suoli agricoli o acque utilizzate a fini irrigui.

I recettori potenzialmente considerati sono:

• popolazione servita dalla rete acquedottistica;
• popolazione residente nelle aree limitrofe;
• lavoratori presenti nel sito;
• aree agricole e consumatori di prodotti agricoli locali;
• ecosistemi acquatici e terrestri del reticolo territoriale.

Durante la fase di realizzazione dell'opera, le principali attività potenzialmente rilevanti per la matrice acqua sono rappresentate dagli scavi, dalla movimentazione dei materiali, dalla presenza di mezzi di cantiere e dalla gestione temporanea delle acque meteoriche. Tali attività sono tuttavia temporanee e saranno gestite mediante procedure operative, aree di deposito controllate, prevenzione degli sversamenti accidentali e corretta regimazione delle acque di cantiere. Ne consegue che il rischio di impatti significativi sulla qualità delle acque risulta limitato.

Durante la fase di esercizio, le principali potenziali sorgenti di contaminazione sono rappresentate da:

• carburanti dei generatori di emergenza;
• acque meteoriche dilavanti superfici impermeabili;
• eventuali acque contaminate da incendio;
• eventuali sversamenti accidentali in aree tecniche o di rifornimento.

Il progetto prevede specifiche misure di prevenzione e mitigazione, tra cui:

• raccolta separata delle acque meteoriche;
• trattamento delle acque di prima pioggia;
• sistemi di disoleazione;
• laminazione delle portate meteoriche;
• bacini o sistemi di contenimento per sostanze liquide potenzialmente inquinanti;
• procedure di gestione degli sversamenti accidentali;
• sistemi di contenimento delle acque di spegnimento in caso di incendio.

Pertanto, sulla base delle soluzioni progettuali previste, non risultano individuabili meccanismi plausibili di contaminazione diretta delle acque sotterranee o delle acque utilizzate a fini irrigui. Anche le possibili interazioni indirette con il comparto agricolo risultano limitate, in quanto il progetto non prevede scarichi idrici diretti al suolo né immissioni incontrollate nel reticolo irriguo.

Nel complesso, la via di esposizione associata alla matrice acqua può essere considerata non significativa, in quanto le possibili sorgenti sono presidiate da misure tecniche e gestionali idonee a interrompere i percorsi di migrazione verso i recettori sanitari.

11.2 Inquadramento ecotossicologico ante operam

L'inquadramento ecotossicologico ante operam dell'area di progetto, con riferimento al territorio comunale di Siziano e al contesto territoriale della pianura pavese, evidenzia un ambito prevalentemente agricolo e periurbano, interessato dalla presenza di infrastrutture, insediamenti produttivi, aree coltivate e reticoli idrici artificiali con funzione irrigua e di drenaggio. Per la matrice acqua superficiale, il contesto è caratterizzato dalla presenza di un reticolo idrografico minore e artificiale, costituito da rogge, cavi e canali, connesso alla rete irrigua e di bonifica tipica della bassa pianura lombarda. Tali elementi rappresentano recettori ambientali da considerare nella valutazione, in quanto potenzialmente sensibili a fenomeni di dilavamento superficiale o a conferimenti non controllati. Tuttavia, nel caso del progetto in esame, non sono previsti scarichi diretti non trattati verso tali recettori né dispersioni incontrollate al suolo. Per la matrice acque sotterranee, l'area si inserisce nel sistema acquifero della pianura lombarda, caratterizzato da una falda superficiale più vulnerabile e da acquiferi profondi più protetti, generalmente utilizzati per l'approvvigionamento idropotabile. La vulnerabilità idrogeologica del settore impone una gestione attenta delle acque meteoriche e delle sostanze liquide potenzialmente inquinanti, ma le soluzioni progettuali adottate consentono di ridurre significativamente la probabilità di trasferimento di contaminanti verso il sottosuolo. Per la matrice suolo e sottosuolo, il sito si colloca in un contesto di pianura caratterizzato da terreni alluvionali e fluvioglaciali, con uso del suolo prevalentemente agricolo e presenza di aree urbanizzate e produttive nell'intorno. Dal punto di vista ecotossicologico, le pressioni potenziali sono riconducibili principalmente alla trasformazione d'uso del suolo, alla gestione delle superfici impermeabili e alla prevenzione di rilasci accidentali di sostanze inquinanti. Con riferimento agli ecosistemi terrestri, l'area di Siziano si inserisce in un paesaggio agricolo della pianura pavese, nel quale gli elementi di maggiore interesse ecologico sono rappresentati dai filari, dalle siepi, dai margini dei campi, dal reticolo irriguo e dagli ambiti rurali residui. L'area di sedime del campus Data Center non presenta, in linea generale, caratteristiche proprie di habitat naturali di pregio, ma si colloca in un territorio in cui la rete ecologica locale è legata alla continuità degli spazi agricoli e alla presenza del reticolo idrico minore. Per gli ecosistemi acquatici, la sensibilità è connessa soprattutto alla presenza del reticolo superficiale artificiale e dei canali irrigui, che possono costituire vie secondarie di trasferimento di eventuali contaminanti in caso di gestione non corretta delle acque di dilavamento. Il progetto prevede tuttavia la raccolta controllata delle acque meteoriche, il trattamento delle acque di prima pioggia e la laminazione delle portate, riducendo la probabilità di interferenza con tali recettori. Nel complesso, il quadro ecotossicologico ante operam dell'area di Siziano può essere sintetizzato come segue: contesto agricolo e periurbano, presenza di reticolo idrico superficiale minore e artificiale, vulnerabilità idrogeologica propria della pianura lombarda e assenza di percorsi progettuali diretti di contaminazione delle acque o dei suoli. La sensibilità ecotossicologica del contesto è quindi da ricondurre prevalentemente alla necessità di prevenire rilasci accidentali e di garantire una corretta gestione delle acque meteoriche e delle sostanze potenzialmente inquinanti.

Matrice/recettore	Quadro ante operam	Criticità ecotossicologica potenziale	Valutazione sintetica VIS
Acque superficiali	Presenza di reticolo idrico minore, rogge, cavi e canali irrigui tipici della pianura pavese	Possibile sensibilità a dilavamenti non controllati	Sensibilità media, gestibile mediante raccolta e trattamento delle acque
Acque sotterranee	Sistema acquifero di pianura con falda superficiale e acquiferi profondi	Vulnerabilità della falda superficiale a infiltrazioni incontrollate	Sensibilità media-alta, mitigata dall'assenza di dispersione nel sottosuolo
Suolo e sottosuolo	Terreni di pianura con uso agricolo e periurbano	Possibili impatti da sversamenti accidentali o gestione impropria dei materiali	Criticità bassa se applicate le misure progettuali e gestionali
Ecosistemi terrestri	Paesaggio agricolo con elementi lineari verdi e margini rurali	Possibile perdita di superfici agricole o alterazione locale	Sensibilità moderata, da presidiare con mitigazioni paesaggistiche e gestionali
Ecosistemi acquatici minori	Reticolo artificiale con funzione irrigua e di drenaggio	Possibili trasferimenti indiretti tramite acque di dilavamento	Sensibilità media, mitigata dal sistema di drenaggio controllato
Aree agricole	Presenza di coltivi nell'intorno territoriale	Possibili interazioni indirette tramite acque o deposizioni atmosferiche	Via acqua non significativa in assenza di scarichi al suolo

Di seguito si dettagliano le principali informazioni ambientali considerate per la discussione del presente paragrafo.

Matrice acqua

Il contesto di Siziano è caratterizzato da un reticolo superficiale tipico della pianura irrigua lombarda, costituito da corsi d'acqua minori, rogge, canali e fossi agricoli. Tali elementi svolgono funzioni di drenaggio e irrigazione e possono rappresentare recettori ambientali sensibili qualora siano interessati da scarichi non controllati o da dilavamenti contaminati.

Nel caso del campus Data Center, le acque meteoriche saranno raccolte e gestite mediante sistemi dedicati, con trattamento delle acque di prima pioggia e laminazione delle portate. Non sono pertanto previsti conferimenti diretti non controllati verso il reticolo superficiale.

Matrice suolo

Il territorio di Siziano si colloca in un ambito di pianura, con suoli profondi e uso prevalentemente agricolo nelle aree circostanti. Le potenziali interferenze del progetto con la matrice suolo sono legate soprattutto alla fase di cantiere, alla movimentazione dei materiali e alla gestione di eventuali sostanze liquide. Tali

interferenze sono prevenibili mediante procedure di cantiere, corretta gestione dei depositi, aree impermeabilizzate per le attività tecniche e sistemi di contenimento in caso di sversamento.

Ecosistemi terrestri

Gli ecosistemi terrestri dell'intorno sono prevalentemente legati al mosaico agricolo, ai margini dei campi, ai filari, alle siepi e agli elementi vegetazionali lineari. L'area di progetto non presenta caratteristiche proprie di habitat naturali prioritari, ma il suo inserimento in un contesto agricolo richiede comunque attenzione nella gestione delle superfici, nella riduzione del consumo di suolo e nella prevenzione di impatti indiretti.

Ecosistemi acquatici

Gli ecosistemi acquatici sono rappresentati principalmente dal reticolo idrico minore e artificiale. La protezione di tali recettori è affidata alla corretta progettazione del sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche, alla prevenzione degli sversamenti accidentali e alla gestione controllata delle acque potenzialmente contaminate in caso di evento incidentale.

11.3 Inquadramento idropotabile

Il quadro conoscitivo relativo alla risorsa idropotabile è stato aggiornato considerando il contesto idrogeologico della pianura pavese e la presenza di captazioni destinate al consumo umano nel territorio comunale di Siziano e nei comuni limitrofi. L'area oggetto di intervento si colloca in un settore di pianura caratterizzato da depositi alluvionali e fluvioglaciali quaternari, costituiti da alternanze di sabbie, ghiaie, limi e livelli più fini. Tale assetto geologico determina la presenza di un sistema acquifero articolato, nel quale gli acquiferi profondi rappresentano generalmente la risorsa di riferimento per l'approvvigionamento idropotabile. Le acque destinate al consumo umano sono gestite dal Servizio Idrico Integrato e sono soggette ai controlli previsti dalla normativa vigente. La tutela delle captazioni è disciplinata dal D.Lgs. 18/2023 e dal D.Lgs. 152/2006, che prevedono l'individuazione di aree di salvaguardia e l'adozione di misure finalizzate a prevenire fenomeni di contaminazione. Nel caso del progetto in esame, non è previsto l'utilizzo diretto di acque sotterranee per l'alimentazione del campus Data Center né sono previste attività che comportino scarichi diretti nel sottosuolo. L'approvvigionamento idrico dell'opera avverrà secondo le modalità definite dal progetto e in coerenza con le disponibilità e le autorizzazioni del gestore competente. La presenza di captazioni idropotabili nel contesto territoriale costituisce un elemento di attenzione ai fini della VIS, ma non determina di per sé una criticità sanitaria, in quanto il progetto prevede misure tecniche volte a impedire il trasferimento di contaminanti verso il suolo e la falda.

11.4 Inquadramento idrogeologico del sito

Il contesto idrogeologico dell'area di Siziano è riconducibile al sistema della pianura lombarda meridionale, caratterizzato da depositi alluvionali e fluvioglaciali con alternanza di materiali granulari più permeabili e livelli limoso-argillosi a minore permeabilità.

Dal punto di vista idrogeologico, il sistema acquifero può essere schematizzato in:

• una falda superficiale, più direttamente influenzata dalla ricarica meteorica e dalle condizioni idrauliche locali;
• livelli acquiferi intermedi e profondi, generalmente più protetti e separati dalla falda superficiale da livelli

sedimentari meno permeabili;
• circuiti idrici regionali, che alimentano gli acquiferi profondi utilizzati a fini potabili.

La falda superficiale rappresenta il livello potenzialmente più vulnerabile a eventuali pressioni derivanti dalla superficie. Tuttavia, nel caso del progetto, le soluzioni adottate per la gestione delle acque meteoriche, delle superfici impermeabili e delle sostanze liquide impediscono l'attivazione di percorsi diretti di contaminazione verso il sottosuolo.

Gli acquiferi profondi, generalmente utilizzati per l'approvvigionamento idropotabile, risultano invece maggiormente protetti dalla presenza di livelli a minore permeabilità e dalla separazione idrogeologica rispetto agli strati più superficiali.

11.5 Profilo stratigrafico locale e implicazioni idrogeologiche per la migrazione dei contaminanti

L'assetto stratigrafico locale, tipico della pianura pavese, consente di definire il comportamento idrogeologico del sottosuolo e le possibili vie di migrazione di eventuali contaminanti. Nei livelli più superficiali possono essere presenti terreni rimaneggiati, suoli agricoli e depositi limoso-sabbiosi o sabbioso-ghiaiosi. Tali livelli costituiscono l'interfaccia tra la superficie e il sottosuolo e rappresentano il primo comparto potenzialmente interessato da eventuali fenomeni di infiltrazione. Al di sotto dei livelli superficiali si sviluppano depositi granulari più permeabili, costituiti da sabbie e ghiaie con matrice limosa, che possono ospitare la falda superficiale. Questo livello è quello potenzialmente più esposto a eventuali apporti provenienti dalla superficie. Tuttavia, l'assenza di dispersione delle acque meteoriche nel sottosuolo e la presenza di sistemi di raccolta e trattamento interrompono la principale via di migrazione.

A profondità maggiori sono generalmente presenti alternanze di sabbie, limi e argille, che determinano una riduzione della permeabilità verticale e contribuiscono alla separazione tra falda superficiale e acquiferi profondi. Questi livelli svolgono una funzione di attenuazione naturale rispetto alla migrazione verticale di eventuali contaminanti. Gli acquiferi profondi del sistema multistrato, utilizzati generalmente per l'approvvigionamento idropotabile, sono quindi meno vulnerabili rispetto a contaminazioni superficiali, soprattutto in presenza di interventi progettuali che impediscono la dispersione di acque potenzialmente contaminate.

Unità stratigrafica	**Profondità indicativa**	**Litologia prevalente**	**Permeabilità indicativa**	**Funzione idrogeologica**	**Via di migrazione potenziale**	**Valutazione della significatività dell'esposizione**
Copertura superficiale e suoli agrari/rimaneggiati	0 – circa 2 m	Suoli superficiali e terreni a granulometria variabile	Variabile	Interfaccia tra superficie e sottosuolo	Infiltrazione superficiale di acque meteoriche	Via non significativa in presenza di raccolta controllata delle acque
Depositi sabbioso-ghiaiosi superficiali	circa 2 – 15 m	Sabbie e ghiaie con matrice limosa	Medio-elevata	Possibile sede della falda superficiale	Migrazione orizzontale nella falda superficiale	Percorso non attivato dal progetto per assenza

						di dispersioni nel sottosuolo
Alternanze limoso-sabbiose e limoso-argillose	circa 15 – 40 m	Limi, sabbie fini e livelli argillosi	Medio-bassa	Separazione idrogeologica parziale	Migrazione verticale attenuata	Riduzione della possibilità di trasferimento verso acquiferi profondi
Acquiferi profondi del sistema multistrato	> circa 40 m	Sabbie e ghiaie in livelli profondi	Media – elevata	Acquiferi utilizzabili per captazioni potabili	Migrazione molto limitata da sorgenti superficiali	Vulnerabilità ridotta rispetto alle pressioni superficiali

La sintesi stratigrafica evidenzia un sistema acquifero multilivello nel quale la falda superficiale risulta distinta dagli acquiferi profondi da successioni sedimentarie a minore permeabilità. Considerando che il progetto prevede la raccolta e gestione delle acque meteoriche senza dispersione nel sottosuolo, il trattamento delle acque di prima pioggia e sistemi di contenimento per eventuali scenari incidentali, non risultano identificabili percorsi plausibili di trasferimento di contaminanti verso i livelli acquiferi profondi utilizzati per l'approvvigionamento idropotabile.

In questo contesto, la via di esposizione associata alla matrice acqua può essere considerata non significativa nell'ambito della Valutazione di Impatto Sanitario.

11.6 Relazione con le captazioni idropotabili

Nel territorio di Siziano e nei comuni limitrofi sono presenti captazioni idropotabili gestite nell'ambito del Servizio Idrico Integrato. Tali captazioni sono generalmente riferibili ad acquiferi profondi o semiconfinati, naturalmente più protetti rispetto alla falda superficiale. È importante evidenziare che il progetto del campus Data Center non prevede prelievi diretti dalla falda per uso potabile né scarichi nel sottosuolo. Le eventuali interazioni con la risorsa idropotabile sono quindi di tipo esclusivamente potenziale e indiretto. La separazione tra gli acquiferi profondi destinati all'approvvigionamento idropotabile e i livelli superficiali più vulnerabili rappresenta un elemento di protezione naturale. A tale elemento si sommano le misure progettuali previste, che impediscono la dispersione incontrollata delle acque meteoriche e dei liquidi potenzialmente contaminanti. Pertanto, non risultano individuabili meccanismi plausibili attraverso i quali il progetto possa determinare un'alterazione significativa della qualità delle acque captate a fini potabili.

11.7 Implicazioni per la valutazione del rischio sanitario

Dal punto di vista della Valutazione di Impatto Sanitario, le possibili vie di esposizione della popolazione associate alla matrice acqua possono essere teoricamente ricondotte a: consumo diretto di acqua potabile contaminata; contatto con acque superficiali o sotterranee contaminate; utilizzo irriguo di acque contaminate e successiva esposizione alimentare; esposizione indiretta mediante contaminazione dei suoli

agricoli; esposizione di lavoratori in caso di contatto accidentale con acque o liquidi contaminati. Nel caso specifico, tali scenari risultano non significativi per le seguenti ragioni:

1. le captazioni idropotabili utilizzano generalmente acquiferi profondi più protetti rispetto ai livelli superficiali;
2. il progetto non prevede utilizzo diretto di acque sotterranee per scopi potabili o agricoli;
3. non è prevista dispersione delle acque meteoriche nel sottosuolo;
4. le acque meteoriche saranno raccolte, trattate e laminate prima del recapito finale;
5. le aree tecniche saranno dotate di sistemi di contenimento;
6. gli scenari incidentali saranno gestiti mediante procedure e presidi dedicati;
7. non sono previsti scarichi diretti non trattati verso il reticolo superficiale.

Alla luce di tali elementi, la matrice acqua non costituisce una via di esposizione sanitaria significativa per la popolazione residente, per i lavoratori o per i consumatori di prodotti agricoli locali.

11.8 Considerazioni

L'analisi delle caratteristiche idrogeologiche del territorio di Siziano e delle soluzioni progettuali previste per il campus Data Center evidenzia che il rischio sanitario associato alla matrice acqua risulta trascurabile. Il sito si colloca in un contesto di pianura caratterizzato da un sistema acquifero articolato, con livelli superficiali più vulnerabili e acquiferi profondi maggiormente protetti. La presenza di captazioni idropotabili nel territorio rappresenta un elemento di attenzione, ma non determina una criticità sanitaria in assenza di percorsi plausibili di contaminazione. Le misure progettuali previste, in particolare la raccolta controllata delle acque meteoriche, il trattamento delle acque di prima pioggia, la laminazione delle portate, l'impermeabilizzazione delle aree tecniche e i sistemi di contenimento per eventuali liquidi contaminati, consentono di interrompere le principali vie di migrazione verso il suolo, la falda e il reticolo idrico superficiale. Non emergono pertanto elementi che possano indicare un rischio sanitario significativo per la popolazione associato alla matrice acqua nell'ambito del progetto in esame.

11.9 Analisi vie di migrazione dei contaminanti nella matrice acqua

La valutazione delle possibili vie di migrazione dei contaminanti verso i corpi idrici superficiali e sotterranei è stata effettuata considerando le caratteristiche geologiche e idrogeologiche del sito, le condizioni ambientali del contesto territoriale e le attività previste nelle diverse fasi di realizzazione ed esercizio del campus Data Center.

Le possibili sorgenti di contaminazione della matrice acqua possono essere ricondotte principalmente a:

- attività temporanee di cantiere;
- movimentazione di terre e materiali;
- acque meteoriche dilavanti aree impermeabili;
- eventuali rilasci accidentali di carburanti o oli;
- eventuali acque contaminate prodotte in caso di incendio;
- gestione di sostanze liquide in aree tecniche.

Le principali vie di migrazione teoriche sono:

- infiltrazione nel suolo;
- trasferimento verso la falda superficiale;
- ruscellamento superficiale verso il reticolo idrico;
- convogliamento accidentale verso aree agricole o canali irrigui;
- trasferimento indiretto verso recettori umani attraverso la catena alimentare.

Nel caso specifico, tali vie risultano interrotte o fortemente attenuate dalle misure progettuali previste. In particolare, la raccolta delle acque meteoriche e il loro trattamento impediscono che le superfici impermeabili possano costituire sorgenti di contaminazione diffuse. Analogamente, i sistemi di contenimento per serbatoi e gruppi elettrogeni riducono la possibilità che eventuali sversamenti accidentali possano raggiungere il suolo o il sottosuolo.

Gli scenari incidentali, quali incendio o sversamento massivo, sono gestiti mediante sistemi di intercettazione e contenimento, evitando il rilascio diretto di acque contaminate verso l'ambiente.

Pertanto, pur considerando la vulnerabilità idrogeologica generale del contesto di pianura, il progetto non determina condizioni tali da attivare percorsi significativi di migrazione dei contaminanti verso recettori sanitari.

11.10 Modello concettuale sorgente–via–recettore

L'analisi delle possibili vie di esposizione è stata sviluppata secondo il modello concettuale sorgente–via di migrazione–recettore. Le principali sorgenti potenziali di contaminazione della matrice acqua sono rappresentate dalle attività temporanee di cantiere, dalle acque meteoriche dilavanti superfici impermeabili, dagli eventuali sversamenti accidentali di carburanti o oli e dalle acque contaminate generate in scenari incidentali. Le possibili vie di migrazione sono rappresentate dall'infiltrazione nel suolo, dal trasferimento verso la falda superficiale, dal deflusso superficiale verso il reticolo idrico e dal possibile coinvolgimento indiretto delle aree agricole. I recettori potenzialmente esposti includono la popolazione servita dalla rete acquedottistica, i residenti nelle aree limitrofe, i lavoratori, le aree agricole e gli ecosistemi acquatici del reticolo minore. Nel caso specifico, la configurazione progettuale riduce in modo significativo la probabilità di attivazione di tali percorsi di esposizione. La tabella seguente sintetizza il modello concettuale.

Sorgente	**Via di migrazione teorica**	**Recettore potenziale**	**Valutazione della via di migrazione**
Attività di cantiere	Infiltrazione o ruscellamento superficiale	Suolo, reticolo idrico minore	Via controllata da procedure di cantiere, corretta gestione dei materiali e presidi anti-sversamento
Acque meteoriche da piazzali e viabilità interna	Dilavamento e trasferimento verso suolo o canali	Reticolo superficiale, aree agricole	Via interrotta da raccolta dedicata, trattamento di prima pioggia e laminazione
Serbatoi e gruppi elettrogeni	Sversamento accidentale di carburanti o oli	Suolo, sottosuolo, falda superficiale	Via interrotta da bacini di contenimento, impermeabilizzazione e procedure di emergenza
Acque contaminate da incendio	Deflusso accidentale verso suolo o reticolo	Suolo, reticolo idrico, aree agricole	Via interrotta da sistemi di intercettazione e contenimento
Captazioni idropotabili	Migrazione verticale verso acquiferi profondi	Popolazione servita da acquedotto	Via non plausibile in ragione della separazione

Sorgente	Via di migrazione teorica	Recettore potenziale	Valutazione della via di migrazione
			idrogeologica e dell'assenza di dispersioni nel sottosuolo
Aree agricole	Utilizzo indiretto di acque contaminate	Consumatori di prodotti agricoli	Via non significativa per assenza di scarichi idrici diretti al suolo o al reticolo irriguo

11.11 Schema idrogeologico

Lo schema idrogeologico concettuale dell'area di Siziano può essere rappresentato come un sistema di pianura nel quale i livelli superficiali, costituiti da suoli e depositi alluvionali recenti, sono sovrapposti a depositi sabbioso-ghiaiosi più permeabili e a livelli più profondi caratterizzati da alternanze di materiali granulari e fini. La falda superficiale, ove presente, risulta maggiormente influenzata dalle condizioni locali di ricarica e dal rapporto con il reticolo idrico superficiale e irriguo. Gli acquiferi profondi, invece, appartengono al sistema multistrato regionale e risultano generalmente più protetti grazie alla presenza di livelli a minore permeabilità. Dal punto di vista della migrazione dei contaminanti, il percorso più critico sarebbe rappresentato da un rilascio superficiale non controllato seguito da infiltrazione nel suolo e trasferimento verso la falda superficiale. Tale percorso, tuttavia, non risulta attivato dal progetto, in quanto le acque meteoriche sono raccolte e trattate, le aree tecniche sono presidiate e gli eventuali liquidi contaminati sono contenuti. Lo schema concettuale conferma quindi che la principale misura di protezione della matrice acqua è rappresentata dall'interruzione dei percorsi di trasferimento tra sorgente e recettore. Tale interruzione è garantita sia dalle caratteristiche idrogeologiche del sistema, sia dalle soluzioni progettuali previste.

11.12 Scenari di possibile esposizione

Nella seguente tabella sono riportati gli scenari individuati per le possibili vie di esposizione associate alla matrice acqua.

Scenario	Popolazione esposta	Via di esposizione	Rilevanza
Consumo di acqua potabile	Popolazione residente e servita dalla rete acquedottistica	Ingestione	Trascurabile, in quanto le captazioni utilizzano acquiferi protetti e il progetto non prevede dispersioni nel sottosuolo
Contatto accidentale con acque o liquidi contaminati	Lavoratori in fase di cantiere o manutenzione	Dermica/inalatoria accidentale	Trascurabile, se applicate le procedure operative e i presidi di sicurezza
Irrigazione agricola con acque contaminate	Popolazione tramite consumo alimentare	Alimentare indiretta	Trascurabile, in assenza di scarichi diretti verso suolo o reticolo irriguo

Scenario	Popolazione esposta	Via di esposizione	Rilevanza
Interazione con reticolo superficiale	Ecosistemi acquatici e recettori territoriali	Ecologica indiretta	Bassa, per presenza di raccolta, trattamento e laminazione delle acque meteoriche
Scenario incidentale incendio/sversamento	Lavoratori, ambiente e recettori indiretti	Contatto o trasferimento ambientale	Bassa, per presenza di sistemi di contenimento e procedure di emergenza

11.13 Vulnerabilità idrogeologica e protezione degli acquiferi captati

Nel contesto idrogeologico della pianura lombarda, il sistema acquifero è generalmente organizzato secondo una struttura multistrato, costituita da livelli superficiali più direttamente influenzati dalle condizioni locali e da acquiferi profondi separati da orizzonti a minore permeabilità. Le captazioni destinate all'approvvigionamento idropotabile sono normalmente realizzate in modo da intercettare livelli acquiferi profondi, che risultano più protetti rispetto ai possibili fenomeni di contaminazione superficiale. Tale configurazione rappresenta un elemento di protezione naturale della risorsa idropotabile. Nel caso del campus Data Center di Siziano, la vulnerabilità idrogeologica del territorio è stata considerata nella definizione delle misure progettuali, con particolare riferimento alla gestione delle acque meteoriche, alla prevenzione degli sversamenti e al contenimento degli scenari incidentali. La completa raccolta delle acque di dilavamento, il trattamento delle acque di prima pioggia, la laminazione delle portate e l'assenza di dispersione incontrollata nel sottosuolo consentono di ridurre in modo sostanziale la possibilità di trasferimento di contaminanti verso la falda superficiale e, a maggior ragione, verso gli acquiferi profondi. La combinazione tra caratteristiche geologiche del sistema acquifero, profondità degli acquiferi captati e soluzioni progettuali adottate consente quindi di ridurre la vulnerabilità della risorsa idropotabile rispetto alle attività previste dal progetto.

11.14 Considerazioni

Alla luce delle analisi svolte nell'ambito della presente integrazione alla Valutazione di Impatto Sanitario, la componente acqua è stata valutata considerando congiuntamente le caratteristiche idrogeologiche dell'area di Siziano, la presenza di captazioni idropotabili nel contesto territoriale, il reticolo idrico superficiale e irriguo, le soluzioni progettuali adottate per la gestione delle acque e i possibili scenari di interazione tra le attività previste e il sistema idrico. Il sito ricade in un contesto di pianura caratterizzato da un sistema acquifero articolato, nel quale i livelli superficiali risultano più vulnerabili rispetto agli acquiferi profondi generalmente utilizzati per l'approvvigionamento idropotabile. Tale vulnerabilità è stata considerata nella valutazione, ma non determina una criticità sanitaria in assenza di vie di migrazione attive. L'analisi del progetto evidenzia che le opere previste non comportano dispersione delle acque meteoriche nel sottosuolo e prevedono la raccolta delle acque di dilavamento, il trattamento delle acque di prima pioggia, la laminazione delle portate e il recapito controllato secondo le modalità autorizzate. Anche gli scenari incidentali sono gestiti tramite sistemi di contenimento e procedure operative finalizzate a

impedire il rilascio diretto di sostanze nel suolo, nel sottosuolo o nel reticolo idrico. Considerando congiuntamente la protezione naturale degli acquiferi profondi, l'assenza di scarichi diretti al suolo, la gestione controllata delle acque meteoriche e i presidi previsti per gli scenari accidentali, non emergono meccanismi plausibili attraverso i quali l'opera possa determinare alterazioni significative della qualità delle acque destinate al consumo umano o generare esposizioni sanitarie rilevanti per la popolazione residente. In coerenza con i criteri metodologici previsti dalle Linee guida per la Valutazione di Impatto Sanitario, dalle indicazioni contenute nei rapporti tecnico-scientifici dell'Istituto Superiore di Sanità e dal quadro normativo nazionale relativo alla tutela delle acque e delle captazioni idropotabili, la via di esposizione associata alla matrice acqua può pertanto essere considerata non significativa e il rischio sanitario potenzialmente associato alle interazioni tra il progetto e il sistema idrico risulta trascurabile.

11.15 Conclusioni finali sull'impatto sanitario

La presente Valutazione di Impatto Sanitario è stata sviluppata al fine di analizzare in modo sistematico le possibili interazioni tra il progetto di realizzazione del campus Data Center nell'area di Siziano e le componenti ambientali che possono determinare potenziali esposizioni della popolazione, con particolare riferimento alla qualità dell'aria, alla matrice acqua, al reticolo idrico superficiale, alle aree agricole e al contesto idrogeologico di inserimento dell'opera. L'analisi è stata condotta in coerenza con le indicazioni metodologiche previste dalle Linee guida per la Valutazione di Impatto Sanitario adottate con Decreto del Ministro della Salute del 27 marzo 2019, con i criteri tecnico-scientifici contenuti nei rapporti dell'Istituto Superiore di Sanità e con le più recenti indicazioni riportate nelle Linee guida per la valutazione ambientale dei data center pubblicate dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica. Il contesto territoriale di inserimento è caratterizzato da un paesaggio di pianura agricola e periurbana, con presenza di aree coltivate, infrastrutture, insediamenti produttivi e un reticolo idrico minore e artificiale tipico della pianura irrigua lombarda. Dal punto di vista idrogeologico, l'area ricade in un sistema acquifero articolato, nel quale i livelli superficiali più vulnerabili risultano distinti dagli acquiferi profondi utilizzati per l'approvvigionamento idropotabile. La presenza di captazioni idropotabili nel territorio costituisce un elemento di attenzione, ma non determina, nel caso specifico, una criticità sanitaria, in quanto il progetto non prevede prelievi diretti dalla falda, non prevede scarichi nel sottosuolo e non determina percorsi attivi di trasferimento dei contaminanti verso gli acquiferi captati. Dal punto di vista progettuale, il campus Data Center prevede l'adozione di soluzioni tecniche finalizzate alla prevenzione delle possibili pressioni ambientali sulla matrice acqua. In particolare, sono previsti la raccolta controllata delle acque meteoriche dalle superfici impermeabili, il trattamento delle acque di prima pioggia mediante sistemi di separazione degli oli e dei solidi sospesi, la laminazione delle portate meteoriche e l'adozione di sistemi di contenimento per le aree tecniche, i serbatoi, i gruppi elettrogeni e gli scenari incidentali. Tale configurazione progettuale consente di interrompere le principali vie di migrazione dei contaminanti verso il suolo, il sottosuolo, la falda superficiale e il reticolo idrico superficiale. Anche in caso di eventi accidentali, quali sversamenti o incendio, la presenza di sistemi di contenimento e procedure operative dedicate riduce in modo significativo la possibilità che acque o liquidi contaminati possano raggiungere recettori ambientali o sanitari. Per quanto riguarda la componente atmosferica, le principali sorgenti emissive in fase di esercizio sono rappresentate dai generatori di emergenza e dagli impianti ausiliari del campus. Tali sorgenti hanno

carattere discontinuo o emergenziale e sono valutate nell'ambito degli specifici studi modellistici. Le eventuali ricadute al suolo e le possibili deposizioni sulle aree agricole circostanti non risultano tali da attivare vie di esposizione significative attraverso la matrice acqua o la catena alimentare, anche in considerazione della natura delle emissioni e delle misure di controllo previste.

Considerando complessivamente i risultati delle analisi condotte per le diverse matrici ambientali, non emergono elementi che possano indicare la presenza di scenari plausibili di esposizione significativa della popolazione ai contaminanti potenzialmente associati al progetto. In particolare, la separazione idrogeologica tra falda superficiale e acquiferi profondi, l'assenza di dispersione nel sottosuolo, la gestione controllata delle acque meteoriche e i sistemi di contenimento degli scenari incidentali contribuiscono a ridurre in modo sostanziale la probabilità di impatti sanitari associati alla matrice acqua. Alla luce delle informazioni disponibili e delle valutazioni effettuate, il progetto di realizzazione del campus Data Center nell'area di Siziano non risulta associato a incrementi significativi del rischio sanitario per la popolazione residente o per gli altri recettori presenti nel territorio circostante. Gli impatti ambientali potenziali risultano limitati, adeguatamente mitigati dalle soluzioni progettuali adottate e non determinano condizioni tali da configurare effetti negativi rilevanti sulla salute pubblica. In conclusione, per la matrice acqua, la via di esposizione sanitaria può essere considerata non significativa e il rischio sanitario residuo associato al progetto risulta trascurabile.

12 Valutazione del rischio aggregato

Con riferimento all'eventuale necessità di sviluppare una valutazione del rischio aggregato, si ritiene che, per il caso in esame, tale approfondimento non risulti necessario. Le valutazioni condotte nella presente VIS hanno infatti individuato quale via di esposizione sanitaria rilevante quella inalatoria, correlata alle emissioni atmosferiche generate dalla fase di esercizio e dalla fase di cantiere. Le matrici suolo e acque, sulla base delle caratteristiche progettuali, delle misure di prevenzione previste e dell'assenza di scarichi o rilasci ordinari in grado di determinare esposizioni dirette della popolazione, non configurano vie di esposizione attive o significative ai fini sanitari. Pertanto, non sussistono le condizioni per una sommatoria quantitativa di rischi derivanti da differenti matrici ambientali e differenti vie di esposizione. La valutazione tossicologica sviluppata per la componente atmosfera, comprensiva degli effetti cumulativi tra gli inquinanti considerati mediante il calcolo degli indici HQ e HI, rappresenta quindi l'ambito cautelativamente pertinente per la stima del rischio sanitario associato al progetto. Eventuali aspetti connessi alle matrici suolo e acque sono invece gestiti nell'ambito delle specifiche misure progettuali, gestionali e di monitoraggio ambientale, senza evidenza di un contributo aggiuntivo tale da rendere necessaria una valutazione aggregata del rischio sanitario.

13 CONCLUSIONI

La presente Valutazione di Impatto Sanitario è stata predisposta con l'obiettivo di analizzare i potenziali effetti sulla salute pubblica associati alla realizzazione e all'esercizio del progetto Data Center STACK Campus Siziano, con riferimento alla popolazione residente nell'area potenzialmente interessata dalle pressioni ambientali generate dall'opera. L'analisi è stata sviluppata in coerenza con l'impostazione prevista dalle Linee Guida per la Valutazione di Impatto Sanitario e con gli approfondimenti tecnico-scientifici richiamati dal Rapporto ISTISAN 22/35. Il documento ha considerato sia il quadro territoriale e demografico dell'area di studio, sia il profilo di salute della popolazione potenzialmente esposta, sia gli aspetti tossicologici connessi agli inquinanti atmosferici di interesse. In particolare, sono stati presi in esame i Comuni di Siziano, Lacchiarella e Pieve Emanuele, con specifica attenzione alla distribuzione della popolazione, alla presenza di gruppi vulnerabili e ai principali indicatori sanitari disponibili. Il documento individua infatti Siziano, Lacchiarella e Pieve Emanuele come comuni di riferimento per l'inquadramento demografico e sanitario dell'area di studio. Il quadro conoscitivo territoriale evidenzia che l'area di Siziano si colloca in un contesto periurbano della Pianura Padana, caratterizzato dalla compresenza di aree residenziali, agricole, produttive e infrastrutturali. Tale contesto è già interessato da pressioni ambientali diffuse, riconducibili principalmente al traffico veicolare, alle attività produttive presenti nel territorio e alle condizioni meteoclimatiche tipiche del bacino padano, che possono favorire l'accumulo degli inquinanti atmosferici. Proprio per tale motivo, la valutazione è stata condotta secondo un approccio cautelativo, ponendo particolare attenzione ai recettori residenziali, ai recettori sensibili e alla popolazione potenzialmente più vulnerabile. L'analisi dei profili socioeconomici e di giustizia ambientale non ha evidenziato condizioni tali da configurare situazioni diffuse di particolare criticità o di deprivazione socioeconomica marcata. Tuttavia, la presenza di bambini, anziani, soggetti fragili e popolazione potenzialmente più sensibile agli stressori ambientali ha reso necessario considerare la distribuzione spaziale degli impatti, verificando che le eventuali pressioni aggiuntive non interessino in modo sproporzionato specifici gruppi vulnerabili. Il documento evidenzia infatti che, pur non emergendo condizioni preliminari di ingiustizia ambientale diffusa, il contesto periurbano e il fondo emissivo regionale rendono opportuno adottare un approccio cautelativo nella lettura degli impatti. Per quanto riguarda la valutazione sanitaria propriamente detta, l'analisi ha individuato nella via inalatoria la principale e pertinente via di esposizione della popolazione. Tale scelta risulta coerente con la natura del progetto e con le sorgenti emissive considerate, rappresentate principalmente dagli impatti atmosferici associati alla fase di esercizio e alla fase di cantiere. Le altre vie di esposizione, quali ingestione, contatto dermico o esposizione indiretta tramite contaminazione di suolo e acque, non risultano attive o significative nello scenario progettuale valutato, in quanto il progetto non prevede condizioni ordinarie di rilascio tali da determinare un percorso completo sorgente–trasporto–recettore per tali matrici. La valutazione tossicologica è stata quindi sviluppata con riferimento agli inquinanti atmosferici di interesse sanitario, considerando sia gli effetti cronici sia gli effetti acuti, con particolare riferimento a PM10, PM2.5, NO_2, SO_2, NH_3 e CO. Per tali inquinanti sono stati individuati i relativi profili tossicologici, gli apparati bersaglio e i valori di riferimento health-based utilizzati ai fini del calcolo del rischio non cancerogeno. Il documento riporta infatti i valori adottati per la valutazione del rischio deterministico,

distinguendo i tempi di mediazione annuali e giornalieri e gli effetti respiratori e cardiovascolari pertinenti. La stima del rischio sanitario è stata effettuata mediante il calcolo degli Hazard Quotient per i singoli inquinanti e degli Hazard Index per la valutazione cumulativa degli effetti non cancerogeni associati a sostanze con medesimo organo o apparato bersaglio. Tale impostazione consente di considerare in modo cautelativo l'effetto combinato degli inquinanti aerodispersi, evitando una lettura esclusivamente riferita alle singole sostanze. Il documento richiama infatti il criterio secondo cui, in presenza di più sostanze tossiche, deve essere calcolato l'Hazard Index complessivo come sommatoria degli HQi, assumendo come riferimento di accettabilità il valore HI inferiore a 1. Gli scenari valutati hanno riguardato la fase di esercizio attuale, la fase di esercizio futuro, gli scenari comprensivi del fondo ambientale e la fase di cantiere. Tale articolazione ha permesso di distinguere il contributo specifico del progetto dalle condizioni ambientali pregresse e di valutare la significatività sanitaria delle ricadute sia in condizioni ordinarie sia in condizioni cautelative. In particolare, per la fase di esercizio, la valutazione ha considerato le emissioni associate al funzionamento dei gruppi elettrogeni secondo le condizioni previste dal progetto, mentre per la fase di cantiere sono stati valutati gli impatti atmosferici connessi alle attività temporanee di realizzazione dell'opera. I risultati della valutazione mostrano che, per gli scenari progettuali considerati senza l'aggiunta del fondo ambientale, gli indici di rischio tossicologico risultano compatibili con i criteri di accettabilità adottati. Gli impatti associati al progetto risultano pertanto contenuti e non tali da determinare condizioni di rischio sanitario significativo per la popolazione esposta. Tale conclusione è supportata anche dall'analisi della significatività dei contributi atmosferici, sviluppata attraverso il confronto dei contributi long term e short term con le soglie percentuali dei valori di riferimento ambientale. Il documento specifica infatti che sono stati utilizzati criteri di significatività pari all'1% per il lungo termine e al 10% per il breve termine. Negli scenari in cui è stato considerato anche il valore di fondo ambientale, l'analisi assume un significato diverso, in quanto rappresenta non solo il contributo dell'opera, ma la condizione complessiva della qualità dell'aria nel contesto territoriale di riferimento. In tali casi, eventuali criticità o superamenti degli indici sanitari sono da attribuire prevalentemente al quadro emissivo di fondo della Pianura Padana e non al solo contributo incrementale del progetto. Tale distinzione risulta essenziale ai fini della corretta interpretazione della VIS, poiché consente di separare il contributo specifico dell'intervento dalle condizioni ambientali pregresse e diffuse. Per la fase di cantiere, gli impatti risultano di natura temporanea, reversibile e limitata alla durata delle lavorazioni. Le concentrazioni stimate e gli indici di rischio associati non evidenziano condizioni tali da determinare criticità sanitarie significative, fermo restando il mantenimento delle misure gestionali e delle buone pratiche di cantiere finalizzate alla riduzione delle emissioni diffuse, in particolare delle polveri. Le misure di mitigazione previste in fase esecutiva assumono quindi un ruolo importante nel garantire il contenimento degli impatti residui e nel prevenire disturbi localizzati presso i recettori più prossimi. Con riferimento alle matrici suolo e acque, non emergono elementi tali da determinare l'attivazione di vie di esposizione sanitaria significative per la popolazione. Le eventuali pressioni su tali matrici sono presidiate da misure progettuali, gestionali e di monitoraggio finalizzate alla prevenzione dei rilasci e alla gestione controllata delle acque meteoriche, delle aree tecniche e delle sostanze potenzialmente contaminanti. Pertanto, non si ritiene necessario procedere a una valutazione quantitativa del rischio aggregato estesa a più matrici ambientali, in quanto

non risultano presenti percorsi completi di esposizione diversi da quello inalatorio. La valutazione cumulativa già sviluppata nell'ambito atmosferico mediante HQ e HI rappresenta quindi l'ambito sanitario pertinente e cautelativo per la stima del rischio associato al progetto.

In conclusione, sulla base degli approfondimenti condotti, il progetto Data Center STACK Campus Siziano non determina, nelle condizioni valutate, impatti sanitari significativi sulla popolazione residente. Il rischio sanitario pertinente risulta adeguatamente rappresentato dall'assessment tossicologico inalatorio, che ha considerato sia gli effetti dei singoli inquinanti sia il contributo cumulativo delle sostanze aventi analoghi apparati bersaglio. Le ulteriori matrici ambientali non configurano vie di esposizione attive tali da richiedere valutazioni sanitarie aggiuntive di tipo aggregato.

14 Allegati

14.1 ATS- Dati epidemiologici comune di Siziano

14.2 File xls con indicatori calcolati per sezione censuaria per la fase di esercizio

Analisi delle prevalenze delle patologie croniche per l'anno 2024

Comune: 018150 - SIZIANO

Tutte le età

Patologia	Genere	Osservati	Attesi	SMR x 100	Int. confidenza
Insufficienza renale	Totale	82	77	107,0	(85,1 - 132,8)
	Maschi	58	50	116,7	(88,6 - 150,8)
	Femmine	24	28	86,9	(55,7 - 129,3)
Neoplasia	Totale	399	343	116,5	(105,3 - 128,5)
	Maschi	192	152	125,9	(108,7 - 145,1)
	Femmine	207	191	108,2	(94,0 - 124,0)
Diabete	Totale	469	435	107,7	(98,2 - 117,9)
	Maschi	242	238	101,7	(89,3 - 115,3)
	Femmine	227	200	113,6	(99,3 - 129,4)
Cardiovasculopatia	Totale	1.601	1.519	105,4	(100,3 - 110,7)
	Maschi	828	783	105,8	(98,7 - 113,2)
	Femmine	773	737	104,9	(97,6 - 112,6)
Ipertensione	Totale	1.490	1.395	106,8	(101,5 - 112,4)
	Maschi	773	711	108,7	(101,2 - 116,6)
	Femmine	717	684	104,8	(97,3 - 112,8)
Cardiopatia ischemica	Totale	208	171	121,8	(105,8 - 139,5)
	Maschi	151	124	121,9	(103,2 - 142,9)
	Femmine	57	49	117,2	(88,7 - 151,8)
Vasculopatia cerebrale	Totale	102	106	96,0	(78,3 - 116,6)
	Maschi	57	60	94,6	(71,6 - 122,5)
	Femmine	45	46	96,8	(70,6 - 129,5)
Asma	Totale	255	255	100,0	(88,1 - 113,0)
	Maschi	118	122	96,9	(80,2 - 116,0)
	Femmine	137	134	102,6	(86,1 - 121,3)
BPCO	Totale	208	161	129,2	(112,3 - 148,0)
	Maschi	99	82	121,2	(98,5 - 147,6)
	Femmine	109	80	136,3	(111,9 - 164,4)
Gastroenteropatia	Totale	154	133	115,7	(98,2 - 135,5)
	Maschi	83	74	111,7	(89,0 - 138,5)
	Femmine	71	59	120,6	(94,2 - 152,1)
Cirrosi epatica	Totale	23	19	120,0	(76,1 - 180,0)
	Maschi	15	12	127,4	(71,3 - 210,1)
	Femmine	8	7	107,3	(46,3 - 211,5)

Copia informatica per consultazione Protocollo N. 15403/2026 del 27/02/2026

Patologia	Genere	Osservati	Attesi	SMR x 100	Int. confidenza
Epilessia	Totale	27	29	94,1	(62,0 - 137,0)
	Maschi	18	15	124,0	(73,5 - 195,9)
	Femmine	9	14	63,6	(29,1 - 120,8)
Morbo di Parkinson	Totale	37	31	119,4	(84,1 - 164,6)
	Maschi	15	17	89,2	(49,9 - 147,1)
	Femmine	22	14	153,8	(96,4 - 232,8)
Sclerosi multipla	Totale	8	15	53,4	(23,1 - 105,3)
	Maschi	<=3	-	-	-
	Femmine	6	10	61,3	(22,5 - 133,4)
Demenze	Totale	15	15	98,4	(55,1 - 162,3)
	Maschi	6	6	93,2	(34,2 - 202,8)
	Femmine	9	9	102,4	(46,8 - 194,3)
Endocrinopatia	Totale	860	829	103,7	(96,9 - 110,9)
	Maschi	375	372	100,9	(91,0 - 111,7)
	Femmine	485	459	105,7	(96,5 - 115,5)

In Provincia di Pavia per l'anno 2024 non sono presenti casi di neoplasia per i bambini fino ad un anno di età.

Età fino a 14 anni

Patologia	Genere	Osservati	Attesi	SMR x 100	Int. confidenza
Neoplasia	Totale	0	4	0,0	-
	Maschi	0	1	0,0	-
	Femmine	0	3	0,0	-
Asma	Totale	56	84	66,8	(50,5 - 86,8)
	Maschi	39	47	83,1	(59,1 - 113,7)
	Femmine	17	37	46,1	(26,8 - 73,8)

Copia informatica per consultazione Protocollo N. 15403/2026 del 27/02/2026

Analisi della mortalità nel periodo 2018 - 2022

Comune: 018150 - SIZIANO

Tutte le età

Causa di morte	Genere	Osservati	Attesi	SMR x 100	Int. confidenza
Tutte le cause	Totale	233	272	85,7	(75,1 - 97,5)
	Maschi	120	139	86,4	(71,7 - 103,4)
	Femmine	113	134	84,2	(69,4 - 101,2)
Malattie infettive e parassitarie	Totale	14	8	164,7	(90,0 - 276,4)
	Maschi	6	4	139,1	(51,0 - 302,7)
	Femmine	8	4	190,0	(82,0 - 374,3)
Tubercolosi	Totale	0	0	0,0	-
	Maschi	0	0	0,0	-
	Femmine	0	0	0,0	-
Epatite virale	Totale	<=3	-	-	-
	Maschi	0	1	0,0	-
	Femmine	<=3	-	-	-
Tutti i tumori	Totale	72	79	91,6	(71,7 - 115,4)
	Maschi	39	44	88,0	(62,6 - 120,3)
	Femmine	33	35	95,2	(65,5 - 133,6)
Tumori dell'esofago	Totale	0	1	0,0	-
	Maschi	0	1	0,0	-
	Femmine	0	0	0,0	-
Tumore dello stomaco	Totale	<=3	-	-	-
	Maschi	<=3	-	-	-
	Femmine	<=3	-	-	-
Tumore del colon-retto	Totale	13	8	169,3	(90,1 - 289,5)
	Maschi	8	4	180,6	(78,0 - 355,9)
	Femmine	5	3	151,5	(49,2 - 353,6)
Tumore primitivo del fegato e dei dotti biliari intraepatici	Totale	8	5	169,0	(73,0 - 333,1)
	Maschi	5	3	162,2	(52,7 - 378,5)
	Femmine	<=3	-	-	-
Tumore del pancreas	Totale	5	6	90,9	(29,5 - 212,0)
	Maschi	<=3	-	-	-
	Femmine	<=3	-	-	-
Tumore della laringe	Totale	<=3	-	-	-
	Maschi	<=3	-	-	-
	Femmine	0	0	0,0	-

Copia informatica per consultazione Protocollo N. 15403/2026 del 27/02/2026

Causa di morte	Genere	Osservati	Attesi	SMR x 100	Int. confidenza
Tumore della trachea, dei bronchi e del polmone	Totale	9	15	58,6	(26,8 - 111,1)
	Maschi	5	11	47,1	(15,3 - 110,0)
	Femmine	4	5	81,8	(22,3 - 209,3)
Melanoma della pelle	Totale	<=3	-	-	-
	Maschi	<=3	-	-	-
	Femmine	<=3	-	-	-
Mesotelioma della pleura	Totale	<=3	-	-	-
	Maschi	<=3	-	-	-
	Femmine	0	0	0,0	-
Tumore del connettivo e di altri tessuti molli	Totale	<=3	-	-	-
	Maschi	<=3	-	-	-
	Femmine	0	0	0,0	-
Tumore della mammella	Totale	7	6	125,6	(50,5 - 258,8)
	Maschi	0	0	0,0	-
	Femmine	7	5	127,9	(51,4 - 263,6)
Tumore dell'utero	Totale	<=3	-	-	-
	Femmine	<=3	-	-	-
Tumore dell'ovaio e degli altri annessi uterini	Totale	<=3	-	-	-
	Femmine	<=3	-	-	-
Tumore della prostata	Totale	0	2	0,0	-
	Maschi	0	2	0,0	-
Tumore del rene e di altri non specificati organi urinari	Totale	<=3	-	-	-
	Maschi	<=3	-	-	-
	Femmine	0	1	0,0	-
Tumore della vescica	Totale	0	2	0,0	-
	Maschi	0	2	0,0	-
	Femmine	0	0	0,0	-
Tumore del sistema nervoso centrale	Totale	<=3	-	-	-
	Maschi	0	1	0,0	-
	Femmine	<=3	-	-	-
Tumore del sistema linfoematopoietico totale	Totale	5	6	79,4	(25,8 - 185,2)
	Maschi	<=3	-	-	-
	Femmine	<=3	-	-	-
Malattia di Hodgkin	Totale	0	0	0,0	-
	Maschi	0	0	0,0	-
	Femmine	0	0	0,0	-
Linfomi non Hodgkin	Totale	<=3	-	-	-

Copia informatica per consultazione Protocollo N. 15403/2026 del 27/02/2026

Causa di morte	Genere	Osservati	Attesi	SMR x 100	Int. confidenza
	Maschi	<=3	-	-	-
	Femmine	<=3	-	-	-
Mieloma multiplo e tumori immunoproliferativi	Totale	0	1	0,0	-
	Maschi	0	1	0,0	-
	Femmine	0	1	0,0	-
Leucemie	Totale	<=3	-	-	-
	Maschi	<=3	-	-	-
	Femmine	0	1	0,0	-
Leucemia linfoide acuta e cronica	Totale	<=3	-	-	-
	Maschi	<=3	-	-	-
	Femmine	0	0	0,0	-
Leucemia mieloide acuta e cronica	Totale	<=3	-	-	-
	Maschi	<=3	-	-	-
	Femmine	0	1	0,0	-
Diabete mellito	Totale	8	7	121,3	(52,4 - 239,0)
	Maschi	7	3	209,3	(84,2 - 431,3)
	Femmine	<=3	-	-	-
Demenze	Totale	10	13	74,4	(35,7 - 136,8)
	Maschi	6	4	134,2	(49,2 - 292,0)
	Femmine	4	9	44,7	(12,2 - 114,5)
Morbo di Parkinson	Totale	<=3	-	-	-
	Maschi	<=3	-	-	-
	Femmine	<=3	-	-	-
Malattia dei neuroni motori	Totale	<=3	-	-	-
	Maschi	<=3	-	-	-
	Femmine	0	0	0,0	-
Sclerosi multipla	Totale	0	0	0,0	-
	Maschi	0	0	0,0	-
	Femmine	0	0	0,0	-
Epilessia	Totale	0	1	0,0	-
	Maschi	0	0	0,0	-
	Femmine	0	0	0,0	-
Neuropatie tossiche e infiammatorie non specificate	Totale	0	0	0,0	-
	Maschi	0	0	0,0	-
	Femmine	0	0	0,0	-
Malattie del sistema circolatorio	Totale	56	77	72,3	(54,6 - 93,9)
	Maschi	23	36	63,4	(40,2 - 95,2)

Copia informatica per consultazione Protocollo N. 15403/2026 del 27/02/2026

Causa di morte	Genere	Osservati	Attesi	SMR x 100	Int. confidenza
	Femmine	33	41	79,6	(54,8 - 111,8)
Malattia ipertensiva	Totale	18	12	156,5	(92,8 - 247,4)
	Maschi	4	4	95,1	(25,9 - 243,5)
	Femmine	14	7	191,3	(104,6 - 320,9)
Malattie ischemiche del cuore	Totale	16	22	71,7	(41,0 - 116,4)
	Maschi	10	14	73,1	(35,1 - 134,5)
	Femmine	6	9	67,9	(24,9 - 147,9)
Infarto miocardico acuto	Totale	7	10	70,8	(28,5 - 145,8)
	Maschi	6	6	95,3	(35,0 - 207,5)
	Femmine	<=3	-	-	-
Malattie cerebrovascolari	Totale	9	20	45,4	(20,8 - 86,3)
	Maschi	<=3	-	-	-
	Femmine	6	12	48,7	(17,9 - 106,0)
Malattie dell'apparato respiratorio	Totale	18	19	94,4	(56,0 - 149,2)
	Maschi	8	11	76,1	(32,9 - 150,0)
	Femmine	10	9	114,3	(54,8 - 210,1)
Malattie respiratorie acute	Totale	9	8	112,1	(51,2 - 212,7)
	Maschi	<=3	-	-	-
	Femmine	6	4	156,3	(57,4 - 340,1)
Malattie polmonari croniche	Totale	<=3	-	-	-
	Maschi	<=3	-	-	-
	Femmine	<=3	-	-	-
Asma	Totale	0	0	0,0	-
	Maschi	0	0	0,0	-
	Femmine	0	0	0,0	-
Pneumoconiosi	Totale	0	0	0,0	-
	Maschi	0	0	0,0	-
	Femmine	0	0	0,0	-
Malattie dell'apparato digerente	Totale	8	9	85,3	(36,8 - 168,0)
	Maschi	<=3	-	-	-
	Femmine	5	5	106,4	(34,6 - 248,3)
Cirrosi e altre malattie croniche del fegato	Totale	<=3	-	-	-
	Maschi	<=3	-	-	-
	Femmine	0	1	0,0	-
Malattie dell'apparato genito-urinario	Totale	6	6	107,9	(39,6 - 234,8)
	Maschi	<=3	-	-	-
	Femmine	<=3	-	-	-

Copia informatica per consultazione Protocollo N. 15403/2026 del 27/02/2026

Causa di morte	Genere	Osservati	Attesi	SMR x 100	Int. confidenza
Nefrosi	Totale	0	0	0,0	-
	Maschi	0	0	0,0	-
	Femmine	0	0	0,0	-
Insufficienza renale acuta e cronica	Totale	4	4	111,6	(30,4 - 285,7)
	Maschi	<=3	-	-	-
	Femmine	<=3	-	-	-
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	Totale	<=3	-	-	-
	Maschi	<=3	-	-	-
	Femmine	<=3	-	-	-
Traumatismi e avvelenamenti	Totale	7	11	62,5	(25,1 - 128,8)
	Maschi	4	7	60,9	(16,6 - 155,9)
	Femmine	<=3	-	-	-

Copia informatica per consultazione Protocollo N. 15403/2026 del 27/02/2026

Età fino ad un anno

Causa di morte	Genere	Osservati	Attesi	SMR x 100	Int. confidenza
Tutte le cause	Totale	0	1	0,0	-
	Maschi	0	0	0,0	-
	Femmine	0	0	0,0	-
Tutti i tumori	Totale	0	0	0,0	-
	Maschi	0	0	0,0	-
	Femmine	0	0	-	-
Alcune condizioni morbose che hanno origine nel periodo perinatale	Totale	0	0	0,0	-
	Maschi	0	0	0,0	-
	Femmine	0	0	0,0	-

Età fino a 14 anni

Causa di morte	Genere	Osservati	Attesi	SMR x 100	Int. confidenza
Tutti i tumori	Totale	0	0	0,0	-
	Maschi	0	0	0,0	-
	Femmine	0	0	0,0	-
Tumore del sistema nervoso centrale	Totale	0	0	0,0	-
	Maschi	0	0	0,0	-
	Femmine	0	0	0,0	-
Tumore del sistema linfoematopoietico totale	Totale	0	0	0,0	-
	Maschi	0	0	0,0	-
	Femmine	0	0	0,0	-
Leucemie	Totale	0	0	0,0	-
	Maschi	0	0	0,0	-
	Femmine	0	0	0,0	-
Malattie respiratorie acute	Totale	0	0	-	-
	Maschi	0	0	-	-
	Femmine	0	0	-	-
Asma	Totale	0	0	-	-
	Maschi	0	0	-	-
	Femmine	0	0	-	-

Copia informatica per consultazione Protocollo N. 15403/2026 del 27/02/2026